4/C.

IMPERIAL BUREAU
16 DEC 1930
OF MYCOLOGY

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/boletin-de-la-academia-nacional-de-ciencias_1921_25

BOLETÍN

DE LA

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

EN CÓRDOBA (REPÚBLICA ARGENTINA)

Imprenta y Casa Editora « Coni », Perú 684, Buenos Aires

BOLETÍN

DE LA

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

EN CÓRDOBA (REPÚBLICA ARGENTINA)

TOMO XXV

CÓRDOBA (REP. ARG.)
ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

1921

NÓMINA

DE LAS

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANJE

POR LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EN CÓRDOBA
(REPÚBLICA ARGENTINA)
DURANTE LOS AÑOS DE 1919 Y 1920

AMÉRICA

REPÚBLICA ARGENTINA

Buenos Aires. — *Ministerio de Agricultura.*

Boletín. Tomo 23, N. 1. Tomo 24, N. 1. Tomo 25, N. 2-3.

Anales. Sección Geología, Mineralogía y Minería. Tomo 13, N. 3-5. Tomo 14, N. 1-3.

Boletín. Dirección general de minas, geología e hidrología. Ser. A. N. 11. 13. Ser. B. N. 19-23. Ser. D. N. 11-12. Ser. F. N. 1.

Sociedad Argentina de Ciencias Naturales.

Physis. N. 10. 13. 17. 18.

Primera Reunión Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, Tucumán, 1916. Sección II. III.

Sociedad Científica Argentina.

Anales. Tomo 86, Entr. 3-6. 87. 88.

Sociedad Química Argentina.

Anales. N. 3-5. 28-38.

Círculo Médico Argentino y Centro Estudiantes de Medicina.

Revista. N. 207-220. 223. 225-229.

Unión Industrial Argentina.

Boletín. N. 601-623.

Obras Sanitarias de la Nación. Laboratorio de análisis de aguas y ensayos de materiales.

Fabricación del aluminio-férrico en el establecimiento Recoleta. Informe de la Comisión nombrada por la Sociedad Química Argentina para estudiar su resultado técnico y económico. Buenos Aires. 1920.

Consejo Nacional de Educación.

El Monitor de Educación Común. N. 553-559.

Dirección General de Estadística de la Nación.
Anuario del Comercio exterior de la República Argentina. Año 1916. 1917.
El Comercio exterior argentino. N. 179-181.
Oficina Meteorológica Argentina.
Boletín mensual. Año 2, N. 8-12. Año 3, N. 1-4.
Deutscher Wissenschafticher Verein.
Zeitschrift. 1918, Heft 6. 1919, Heft 1. 2. 4-6. 1920, Heft 1.
Facultad de Agronomía y Veterinaria.
Revista. Tomo 2, Entr. 2-3. Tomo 3, Entr. 1.
Departamento Nacional de Higiene.
Anales. Vol. 26, N. 1. 3.
Centro de Ingenieros.
La Ingeniería. N. 495-541.
Tercer Censo Nacional, 1914. Tomo 5. 1919.

Córdoba. — *Universidad Nacional.*
Revista. Año 5, N. 6. Año 6-7, N. 1-7.
Centro Estudiantes de Ingeniería.
Revista. N. 34-37. 40-41.
Dirección General de Estadística de la Provincia de Córdoba.
Anuario. 1916.

La Plata. — *Facultad de Ciencias físicas, matemáticas y astronómicas.*
Anuario. 1919.
Contribución al estudio de las Ciencias físicas y matemáticas. Ser. física. Vol. 2, Entr. 4. 5. Ser. técnica. Vol. 2.
Memoria. 1917-1919.
Facultad de Agronomía y Veterinaria.
Revista. Segunda época. Tomo 3. 5-7. 9-13. 1907-1918.
Museo de La Plata.
Revista. Vol. 24.
Dirección General de Estadística de la Provincia de Buenos Aires.
Boletín. N. 199-202.

BRASIL

Pinheiro. — *Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinaria.*
Archivos. Vol. 2-4.

Rio de Janeiro. — *Academia de Medicina.*
Annaes. Tomo 81. 1915.
Boletim. Anno 91, N. 1-23.
Instituto Oswaldo Cruz.
Memorias. Tomo 10, Fasc. 1-2. 11, Fasc. 1. 12, Fasc. 1.
Museu Nacional.
Archivos. Vol. 21. 1918.
Relatorio. Anno 1919.
Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil.
Monographias. Vol. 2. 1919.
Observatorio Nacional.
Annuario. 37. 1921.

Sao Paulo. — *Museu Paulista.*
Revista. Tomo 10. 11.

CANADÁ

Guelph (Ontario). — *Entomological Society of Ontario.*
The Canadian Entomologist. Vol. 50, N. 12. Vol. 51. 52, N. 1-11.

Halifax. — *Nova Scotian Institute of Science.*
Proceedings and Transactions. Vol. 14, Part 3-4.

Ottawa. — *Department of Mines.*
Geological Survey Branch.
Memoirs. N. 92. 98. 103.
Mines Branch.
Bulletin. N. 29. 30.
Summary Report. 1917-1918.
Publication. N. 494. 502. 504. 505. 520. 528.

Toronto. — *Canadian Institute.*
Transactions. Vol. 12, Part 1-2.
University.
Studies : Geological. Ser. N. 1-11. 1900-1920.
— Papers from the Chemical Laboratories. N. 40-110. 1904-1916.

CHILE

Santiago de Chile. — *Museo Nacional de Chile.*
Boletín. Tomo 1, N. 3. Tomo 2-4. Tomo 5, N. 2. Tomo 7-10. 1909-1917.
Museo de Etnología y Antropología de Chile.
Publicaciones. Tomo 2, N. 1.
Sociedad Nacional de Minería.
Boletín. N. 237-242. 244-253.
Revista chilena de Historia natural.
Año 24, N. 1.

ECUADOR

Guayaquil. — *Biblioteca municipal.*
14 publicaciones.

Quito. — *Universidad central.*
Anales. N. S. N. 66-71.

ESTADOS UNIDOS

Ann Arbor. — *Michigan Academy of Science.*
Report. 22 th. 1918.
University of Michigan. Museum of Zoology.
Occasional Papers. N. 42-64. 1917-18.
Miscellaneaus Publications. N. 3-6.

Boston. — *American Academy of Arts and Sciences.*
Proceedings. Vol. 49, N. 12. Vol. 50. 51. 52. 53. 54. 55, N. 1. 1914-1919.

Museum of Fine Arts.
Annual Report. 1918.
Bulletin. N. 98-100. 102-107. 109.

Cincinnati. — *Lloyd Library.*
Bibliographical contributions. Vol. 3, N. 2-7.

Columbus. — *Ohio State University.*
The Ohio Journal of Science. Vol. 19. 20, N. 1-3. 5. 7. 8.

Indianapolis Ind. — *Indiana Academy of Science.*
Proceedings. 1916. 1917.

Ithaca, N. Y. — *Cornell University. Agricultural Experiment Station.*
Annual Report. 27. 28. 29, Vol. 1. 30, Vol. 1. 1914-1917.

New Haven. — *Connecticut Academy of Arts and Sciences.*
Transactions. Vol. 21, pp. 145-442. 22, pp. 211-248. 23. 24.
Memoirs. Vol. 6. 1919.

New York. — *Academy of Sciences.*
Annals. Vol. 37, pp. 245-336. Vol. 38, pp. 1-156.
American Geographical Society.
The Geographical Review. Vol. 6, N. 6. Vol. 7. 8, N. 1-5. Vol. 9, N. 1-4. Vol. 10, N. 2-6. Vol. 11, N. 1.
Botanical Garden.
Bulletin. N. 37. 38. 39.

Orono, Maine. — *Maine Agriculture Experiment Station.*
Bulletin. N. 238. 242. 244. 251. 256. 259. 263-265. 267. 270. 273. 276. 1915-1919.

Philadelphia. — *Academy of Natural Sciences.*
Proceedings. Vol. 69, Part 3. Vol. 70, Part 2. Vol. 71, Part 1.
Franklin Institute.
Journal. Vol. 186, N. 6. Vol. 187. 188. 189. 190, N. 1. 3-5.

San Francisco. — *California Academy of Sciences.*
Proceedings. Ser. 4. Vol. 2, Part 2, N. 13-16. 1919. Vol. 8, N. 5-9. Vol. 11, N. 1-8.

St. Louis. — *Missouri Botanical Garden.*
Annals. Vol. 4, N. 4. Vol. 5, N. 3-4, Vol. 6, N. 1-3.

Tallahassee. — *Florida State Geological Survey.*
Annual Report. 12 th. 1919.

Urbana, Ill. — *University of Illinois.*
Illinois Biological Monographs. Vol. 4, N. 1-3.
Agriculture Experiment Station.
Bulletin. N. 206-220. 1918-1919.

Washington. — *Bureau of American Ethnology.*
Annual Report. 32 th. 1910-11.
Bulletin. N. 59. 60, Part 1. N. 64. 65. 70.
United States National Museum.
Bulletin. N. 50. 97. 99. 100, Vol. I, Part 4-5. 7. 100, Vol. II, Part. 1-2. 100,

Vol. III, 102, Part 1. 4. 7. 103. 107. 108. 110. 111.

Contributions from the United States National Herbarium. Vol. 20, Part 6-9. Vol. 21. 22, Part 1-3. Vol. 23, Part 1.

Proceedings. Vol. 54-56.

Annual Report. 1918. 1919.

United States Department of Agriculture.

Yearbook. 1918. 1919.

Weather Bureau.

Monthly Weather Review. Vol. 45, N. 12. Vol. 46, N. 1-2. 8-12. Vol. 47, N. 1-8. — Supplem. N. 9. 13. 14. 15.

United States Geological Survey.

Bulletin. N. 664. 668. 669. 676. 677. 678. 683. 685. 687. 688. 691, K. L. M. 693. 698. 710, A. 711, A. B. C.

Mineral Resources of the United States. 1916, Part I : 24-27. 1917, Part I : 11-24. 1917, Part II : 23-25. 1918, Part I : 1-3. 5-9. 1918, Part II : 1-7. 9. 12. 13. 15.

Water-Supply Papers. N. 411. 422. 427. 429. 436. 440. 442. 443. 450 A. 485.

Professional Papers. N. 104. 107. 109. 110. 112. 113. 120 I. 125 A.

National Academy of Sciences.

Proceedings. Vol. 5, N. 1-4. 7-12. Vol. 6, N. 1-11.

Honolulu, Hawaii. — *Bernice Pauahi Bishop Museum of Polynesian Ethnology and Natural History.*

Occasional Papers. Vol. 6, N. 5.

MÉXICO

México. — *Instituto Geológico de México.*

Anales. N. 6. 7. 8.

Boletín. N. 19.

Sociedad Científica « Antonio Alzate ».

Memorias y Revista. Tomo 35, N. 1-4. Tomo 37, N. 2-3. Tomo 38, N. 3-10.

Tacubaya. — *Observatorio Astronómico Nacional.*

Anuario. 40 (1920). 41 (1921).

PARAGUAY

Asunción. — *Dirección General de Estadística.*

Anuario. Año 1916.

PERÚ

Lima. — *Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú.*

Boletín. N. 90. 93. 94. 95.

Sociedad Geográfica.

Boletín. Tomo 34.

URUGUAY

Montevideo. — *Dirección General de Estadística.*
Anuario estadístico de la República Oriental del Uruguay. Libro 27. 1919.
El comercio exterior de la República Oriental del Uruguay. Año 1916.
Ministerio de Industrias.
Revista. N. 43-53.
Instituto Nacional de Agronomía.
Revista. Ser. 2ª. N. 3.

EUROPA

ALEMANIA

Bamberg. — *Naturforschende Gesellschaft.*
Bericht. 22. 23. 1915.

Berlín. — *Preuss. Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. 1914, N. 19-47. 1915. 1916. 1917. 1918. 1919. 1920, N. 1-39.
Gesellschaft Naturforschender Freunde.
Sitzungsberichte. Jahrg. 1919.
Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte.
Zeitschrift für Ethnologie. Jahrg. 1917, Heft 1-3. 1919, Heft 1. 4-6.
Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Verhandlungen. Jahrg. 61. 1919.
Botanischer Garten u. Museum zu Dahlem.
Notizblatt. Bd. 7 — N. 63-68. 1917-1920.
* *Zeitschrift für den physikal. u. chemischen Unterricht.* Jahrg. 29 (1916), Heft 4. 6.
Zeitschrift für praktische Geologie. 1915, Heft 10-11. 1916. 1920, Heft 1-6. 9-11.

Bonn. — *Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westfalens.*
Sitzungsberichte. 1913, Hälfte 2. 1914-1919.
Verhandlungen. Jahrg. 70, Heft 2. Jahrg. 71-75. 76. 1913-1919.

Bremen. — *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Abhandlungen. Bd. 24, Heft 2. 1920.

Cöln. — *Deutsch-Südamerikanisches Institut.*
Mitteilungen. Jahrg. 1919.

Erfurt. — *Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.*
Jahrbücher. N. F. Heft 43-45. 1917-1919.

Frankfurt a. M. — *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.*
Bericht. 45-48. 49, Heft 1-2. 1914-1919.

Freiburg i. Br. — *Naturforschende Gesellschaft.*
Berichte. Bd. 21. 22, Heft 1-2. 1915-1920.

* Estas revistas fueron adquiridas por subscripción.

Görlitz. — *Naturforschende Gesellschaft.*
Abhandlungen. Bd. 28. 1917.

Gotha. — * *Petermann's Mitteilungen.* Jahrg. 1912, Heft : Nov. 1915, Heft : Juni, Nov., Dez. 1916-1919.

Göttingen. — *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.*
Nachrichten. Geschäftliche Mitteilungen. 1916, Heft 2. 1917-1919. 1920, Heft 1.
Nachrichten. Mathematisch-physikalische Klasse. 1916, Heft 2. 1917 mit Beiheft. 1918 mit Beiheft. 1919 mit Beiheft. 1920, Heft 1 mit Beiheft.

Hamburg. — *Institut für allgemeine Botanik.*
Mitteilungen. Bd. 1-3. 1914-1918.
Zoologisches Museum (antes : Naturhistorisches).
Mitteilungen. Jahrg. 31-36. 1914-1919.
Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. 20, Heft 2-3. Bd. 21, Heft 1. 1914-1920.
Verhandlungen. (3) Heft 20-22. 24-26. 1913-1919.
Geographische Gesellschaft.
Mitteilungen. Bd. 29-32. 1915-1919.

Jena. — *Medizinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft.*
Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 54. 55. 56, Heft 1-3. 1916-1920.

Kassel. — *Verein für Naturkunde.*
Abhandlungen und Bericht. Heft 55. 1916-1919.

Kiel. — *Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.*
Schriften. Bd. 16, 17, Heft 1. 1914-1920.

Königsberg. — *Physikalisch-Ockonomische Gesellschaft.*
Schriften. Jahrg. 59 (1918).

Leipzig. — * *Geologische Rundschau.* Bd. 6, Heft 4-6. Bd. 7-10. 11, Heft 1-4.
* *Geologisches Zentralblatt.* Bd. 22, N. 2-20. Bd. 23. 24. 25, N. 1-9.
* *Physikalische Zeitschrift.* Jahrg. 17. 1916.
* *Dölter, Handbuch der Mineralchemie.* Bd. II, 11. 13. 1916-1919.

München. — *Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. Mathematisch-physikalische Klasse. Jahrg. 1915, Heft 1-2. 1916-1919. 1920, Heft 1.
Meteorologische Zentralstation.
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch (Bayern) für 1916-1919.

Nürnberg. — *Naturhistorische Gesellschaft.*
Abhandlungen. Bd. 21, Heft 1-2. 1917.
Jahresbericht. 1914-1918.

Stuttgart. — *Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.*
Jahreshefte. Jahrg. 70-76. 1914-1920.
* *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.* 1916, N. 14-24. 1917-1919. 1920, N. 1-20.

* *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.* 1916, Bd. I, Heft 1. 3. Bd. II. 1917-1919. 1920, Bd. I, Heft 1-2. — Beilageband 40, Heft 3. Bd. 41-43.

Wiesbaden. — *Nassauischer Verein für Naturkunde.*
Jahrbücher. 67-70. 1914-1918.

AUSTRIA

Innsbruck. — *Ferdinandeum.*
Zeitschrift. Bd. 58. 59. 1914-1915.

Wien. — *Akademie der Wissenschaften.*
Almanach. 1919.
Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse.
Abt. I : Bd. 127, Heft 10. Bd. 128, Heft 1-3.
Abt. II *a* : Bd. 128, Heft 3-4.
Abt. II *b* : Bd. 128, Heft 1-4.
Abt. III : Bd. 127 & 128, Heft 1-3.
Geologische Reichsanstalt.
Jahrbuch. 1914, Heft 3-4. 1915-1919.
Verhandlungen. Jahrg. 1915-1918.
Naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen. Bd. 30-33. 1916-1920.
Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik.
Jahrbücher. Neue Folge. Bd. 49-52 (1912-1915).

BÉLGICA

Anvers. — *Société royale de Géographie.*
Bulletin. Tome 38, N. 3-4. Tome 39, N. 1-2. Tome 40.

Bruxelles. — *Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.*
Bulletins de la Classe des Sciences. 1914, N. 2-12. 1919, N. 1-5.
Société royale de Botanique de Belgique.
Bulletin. Tome 53. 1914-20.
Société royale zoologique et malacologique de Belgique.
Annales. Tome 48. 49. 1914.

Liège. — *Société géologique de Belgique.*
Annales. Tome 39, livr. 5. Tome 40, livr. 4. Tome 41.
Publications relatives au Congo belge. Année 1912-13, Fasc. 4.

Uccle. — *Observatoire royal de Belgique.*
Annales. Physique du Globe. Tome 5, Fasc. 4. Tome 6, Fasc. 1. 1914.
Annales astronomiques. Tome 13, Fasc. 2. 1914.
Annuaire. 1915-1919.

DINAMARCA

Kjobenhavn. — *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.*
Oversigt over Forhandlinger. 1918. 1919.

Meddelelser, math.-fysiske. I, 9-15. II, 4. 6-11.
Meddelelser, hist.-filologiske. II, 3-6.
Meddelelser, biologiske. I, 5-14. II, 1.

Institut météorologique de Danemark.

Annuaire météorologique. Année 1918. 1919.

ESPAÑA

Barcelona. — *Real Academia de Ciencias y Artes.*

Año académico. 1919-20.
Boletín. Época 3. Tomo 4, N. 3. 4.
Memorias. Época 3. Tomo 14, N. 8-12. Tomo 15, N. 1-20. Tomo 16, N. 1.
Boletín del Observatorio Fabra. Sección astronómica. N. 1-3.

Madrid. — *Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales.*

Anuario. 1919, 1920.
Revista. Tomo 15, N. 10-12. Tomo 16. 17. 18, N. 1-3.

Real Sociedad Española de Historia natural.

Boletín. Tomo 18, N. 7-10. Tomo 19, N. 1-3. 6. 7. 9. 10. Tomo 20, N. 1-6.
Memorias. Tomo 11, Mem. 2-4.

Real Sociedad Geográfica.

Boletín. Tomo 60, Trim. 4. Tomo 61. 62, N. 1-3.
Revista de Geografía colonial y mercantil. Tomo 15, N. 11. 12. Tomo 16. 17, N. 1-8.

Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Trabajos. Serie botánica. N. 15.
— Serie zoológica. N. 34. 38. 39. 40. 42.
Cabrera, A., Genera mammaliam. Mono tremata marsupialia. Madrid 1919.
Casares Gil, A., Flora Ibérica : Hepaticas. Madrid 1919.

San Fernando. — *Instituto y Observatorio de Marina.*

Almanaque náutico para el año : 1917-1921.
Anales. Sección 2. Año 1915-1917.

FRANCIA

Havre (Le). — *Société de Geographie commerciale.*

Bulletin mensuel : Revue économique française. Tome 40, N. 10-12. Tome 41, N. 1-6.

Société des Américanistes.

Journal. N. S. Tome 7-11. 1910-1919.

FINLANDIA

Helsingfors. — *Finska Vetenskapssocieteten (Société des Sciences de Finlande).*

Acta Societatis Scientiarum Fennicae. Tom. 43, N. 1, Tom. 45, N. 2. 4. Tom. 46, N. 1. 3-8. Tome 47. 48, N. 1-4. 1914-1919.
Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. Häftet 74, N. 2. Häftet 77. 78, N. 1-6. Häftet 79, N. 2. 1915-1919.

Oefversigt af förhandlingar. 57, A-C. 48, A. C. 59, C. 60, A-C. 61, A. B. 62, B.

Societas pro Fauna et Flora Fennica.

Acta. Vol. 39-42. Vol. 46. 1914-1919.

Meddelanden. Häftet 40-45 (1913-1919).

HOLANDA

Haarlem. — *Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.*

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Tome 22, livr. 4. 5. Tome 23, livr. 1. 2. 5. Tome 24. 25, livr. 3-5. Tome 26. 27, livr. 3-5. Tome 28. 29, livr. 4. 5. Tome 30, livr. 2. 3; Sér. II : Tome 1, livr. 2-5. Tome 4, livr. 1. 4. 5. Tome 8, livr. 2. 5. Tome 9, livr. 4. 5. Tome 10, livr. 3-5. Tome 11, livr. 1-3, Tome 12, livr. 3-5. Tome 13. Ser. III A : Tome 4, livr. 2. Tome 5, livr. 1.

Teyler's Genootschappen (Fondation Teylerienne).

Archives du Musée Teyler. Sér. 3. Vol. 3. 1917.

Middelburg. — *Het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen.*

Archief. Vroegere en latere mededeelingen voornamelijk in betrekking tot Zeeland. 1915-1917.

Rotterdam. — *Nederlandsche Entomologische Vereeniging.*

Tijdschrift voor Entomologie. Deel 60-62.

Entomol. Berichten. Deel 5. N. 97-114.

Utrecht. — *Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Institut.*

Annuaire 1915-1918.

Mededeelingen en Verhandelingen. N. 22-24.

Onweders. Deel 35-38. 1914-1917.

Ergebnisse aerologischer Beobachtungen. 5-7. 1916-1918.

Seismische Registrierungen in De Bilt. 4. 1916.

Observations océanographiques et météorologiques dans l'Océan atlantique : Décembre, janvier, février 1870-1914. Planches.

Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.

Verslag van het Verhandelde. 1881. 1906. 1913. 1915. 1916.

Aanteekeningen van het Verhandelde. 1906. 1913. 1915. 1916.

HUNGRÍA

Budapest. — *Museum Nationale Hungaricum.*

Annales historico-naturales. Vol. 17. 1919.

INGLATERRA E IRLANDA

Chester. — *Society of Natural Science, Literature and Art.*

Annual Report and Proceedings. 1918-1919.

Dublin. — *Royal Dublin Society.*

Scientific Proceedings. New Ser. Vol. 14, N. 24-41. Vol. 15, N. 1-48.

Economic Proceedings. Vol. 2, N. 10-14.

Edinburgh. — *Royal Society of Edinburgh.*

Proceedings. Vol. 38, Part 3. Vol. 39. 40, Part 1.

Transactions. Vol. 52, Part 2. 3.

Glasgow. — *Natural History Society.*

The Glasgow Naturalist. Vol. 8. 1916-20.

London. — *British Museum (Natural History).*

Economic Series. N. 8-11.

Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. Supplement, Vol. 2, with Plates XLII-LXXI. 1920.

Lorrain Smith, A., A monograph of the British Lichens. Part I. 2nd ed. London 1918.

Hirst, S. The genus Demodex. Owen. London 1919.

Meteorological Office.

Report of the Meteorological Committee. 1917. 1918.

British Meteorological and Magnetic Yearbook. 1916, Part 3, Sect. 1. 1916, Part 4. 1919, Part 3, Sect. 1.

Hourly Values. Meteorological Section. 1914. 1915.

Geophysical Memoirs. N. 12-15.

Professional Notes. N. 1-19.

Daily Readings. 1918.

Colonial Returns. 1914.

Observations of British Colonies. 1915.

Monthly Weather Report 1919. 1920.

The Meteorological Magazine. N. 635-657.

Codex of resolutions adopted at International Meteorol. Meeting. 1919.

The weather map. An introduction to modern meteorology. 4 th. issue. 1918.

Meteorological glossary. 4 th. issue. 1918.

The book of normals of meteorological elements for the British Isles for periods ending 1915. Section I. II. 1919. 1920.

Royal Society.

Proceedings. Ser. A. Vol. 95, N. 668-673. Vol. 96. 97. 98, N. 668-690; Ser. B. Vol. 90, N. 630-634. Vol. 91, N. 635-640.

Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 219. 220. 221, N. 582. — 590; Ser. B. Vol. 209, N. 360-365. 367-371. Vol. 210, N. 372-376.

Geological Society.

Quarterly Journal. Vol. 73. 74. 75. 76. — N. 291-302.

List of members. 1920.

Royal Meteorological Society.

Quarterly Journal. Vol. 45. 46. — N. 189-196.

Chemical Society.

Journal. Vol. 113 & 114, N. 674. Vol. 115 & 116. Vol. 117 & 118, N. 687-696. 1918-1920.

Royal Geographical Society.

The Geographical Journal. Vol. 52, N. 6. Vol. 53, N. 1-3. 5. 6. Vol. 54. 55. 56, N. 2-6.

Linnean Society.

Journal. Botany. N. 295-299. 1917-1919.

Journal. Zoology. N. 224-226. 1918-1919.

Proceedings. Session 131. 1918-1919.

List. 1919-1920.

Royal Botanic Gardens, Kew.
Bulletin of miscellaneous information. 1918. 1919.

ITALIA

Bergamo. — *Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti.*
Atti. Vol. 25. Anni 1918-1920.

Bologna. — *Reale Accademia delle Scienze dell'Instituto.*
Memorie. Classe di Scienze fisiche. Ser. 6. Tomo 10. Ser. 7. Tomo 1-3. 1913-1916.
Rendiconto delle sessioni. Classe di Scienze fisiche. Nuova Ser. Vol. 17-20 1912-1916.

Milano. — *Reale Instituto Lombardo di Scienze e Lettere.*
Rendiconti. Ser. 2. Vol. 51, Fasc. 14-20. Vol. 52. 53, Fasc. 1-15.
Società Italiana di Scienze Naturale.
Atti. Vol 58. 59, Fasc. 1. 2. Pavia 1919-1920.
Memoria. Vol. 9, Fasc. 2. 1920.

Modena. — *Società dei Naturalisti e Matematici.*
Atti. Ser. 5. Vol. 3. 4. 1916-1918.

Padova. — *Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana.*
Atti. Ser. 3. Vol. 10. Anno 1917-1919.

Pisa. — *Società Toscana di Scienze naturali.*
Atti. Memorie. Vol. 32.
Atti. Processi verbali. Vol. 26, N. 4. 5. Vol. 27. 28, N. 1-3.

Pola. — *Ufficio Idrografico Marina.*
Rapporto annuale. Nuova Ser. Vol. 23 (1918). Pola 1920.

Roma. — *Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei.*
Atti. Anno 69. 71. 72. 1915-1919.
Reale Società Geografica Italiana.
Bolletino. Ser. 5. Vol 7, N. 11. 12. Vol. 8, N. 1-11.

Torino. — *Museo di Zoologia ed Anatomia comparata delle R. Università.*
Bolletino. Vol. 30-33. 1915-1918.

LUXEMBURGO

Luxembourg. — *Institut Grand-Ducal. Section des Sciences Nat., Phys. et Mathématiques.*
Archives trimestrielles. N. S. Tome 5, Fasc. 2-4. Tome 7. 1910-1917.

NORUEGA

Bergen. — *Museum.*
Aarbok. 1916-1918.
Aarsberetning. 1918-1919.
An Account of the Crustacea of Norway. Vol. 7 (Supplement), Parts 1-6.

Christiania. — *Videnskapsselskapet.*
Forhandlinger. Aar 1917.

Tromsö. — *Museum.*
Aarshefter. 40. 1917.
Aarsberetning. 1917.

Trondhjem. — *Det Kongelige Norske Videnskapers Selskap.*
Skrifter. 1915-1917.
Aarsberetning. 1916.

PORTUGAL

Coimbra. — *Observatorio Meteorologico e Magnetico da Universidade.*
Observaçoes meteorologicas, magneticas e sismigas. Vol. 57. 1918.

Lisboa. — *Academia das Sciencias.*
Boletim da segunda classe. Vol. 10. 11. 1915-1917.
Boletim bibliografico. Ser. I. Vol. 2, Fasc. 1. Ser. II. Vol. 2, Fasc. 1. 1917-1918.
Jornal de Sciencias matematicas, fisicas e natureis. Ser. III. Tomo 1, N. 3-6.
Commissão do Serviço geologico de Portugal.
Communicações. Tomo 12. 1917.
Sociedade de Geographia.
Boletim. Ser. 36, N. 7-9. Ser. 37, N. 7-10. 1918-1919.
Instituto de Anatomia. Facultade de Medicina da Universidade de Lisboa.
Archivo de Anatomia et de Anthropologia. Vol. 4, N. 2. 3.

Porto. — *Academia polytechnica.*
Annaes scientificos. Vol. 11, N. 2-4. Vol. 12. 13, N. 1-3.

RUMANIA

Bucarest. — *Academia Româna.*
Bulletin de la Section scientifique. Année 5 (1916-18), N. 2-6. Année 6, N. 1-4.

SUECIA

Gothenburg. — *Kungliga Vetenskaps och Vitterhets-Samhälle.*
Handlingar. Följden 4. Häftet 14-20. 1911-1917.

Lund. — *Carolinska Universitetet.*
Acta. Arsskrift. Ny Följd. Bd. 10-13. 14 (Festskrift 1918). 1914-1918.

Stockholm. — *Kungliga Svenska Vetenskapsakademien.*
Arkiv för Botanik. Bd. 14, Heft 3. 4. Bd. 15, Heft 1-4.
Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. Bd. 6, Heft 2-5. Bd. 7, Heft 1-5.
Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik. Bd. 11, Heft 1-4. Bd. 12. 13. 14, Heft 1. 2.
Arkiv för Zoologi. Bd. 10, Heft 1-4. Bd. 11. 12, Heft 1. 2.
Arsbok. 1916-1919.
Meddelanden fran K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut. Bd. 3, Häfte 3-5.
Handlingar. Ny Fölyd. Bd. 52. 54. 55, N. 1-6. Bd. 56-59. 1913-1920.

Entomologiska Föreningen.
Entomologisk Tidskrift. 39. 40.
Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi.
Ymer. Tijdskrift. 1918, Häfte 3-4. 1919. 1920, Häfte 1-3.
Geografiska Annaler. Arg. 1. 2, Häfte 1. 2. 1919-1920.

Uppsala. — *Kungliga Vetenskaps-Societeten.*
Nova Acta. Ser. 4. Vol. 4, N. 6-9. Vol. 5, N. 1-3.
Geological Institute of the University.
Bulletin. Vol. 4, Part 2. Vol. 5-12. 14-16. 1895-1916.

SUIZA

Bern. — *Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.*
Verhandlungen. 1916-1918.

Chur. — *Naturforschende Gesellschaft Graubündens.*
Jahresbericht. Neue Folge. Bd. 59 (1918-19).

Frauenfeld. — *Thurgauische Naturforschende Gesellschaft.*
Mitteilungen. Heft 23. 1920.

Fribourg. — *Société des Sciences naturelles.*
Mémoires : Botanique. Vol. 3, N. 4. 1917.
— Géologie et Géographie. Vol. 8, N. 2. 1918.
Bulletin. Vol. 24. 1918.

Genève. — *Société de Physique et d'Histoire naturelle.*
Compte-rendu des séances. Fasc. 36, N. 1-3. Fasc. 37, N. 1-2.
Institut National Genevois.
Bulletin. Tome 41-43. 1914-1919.

Lausanne. — *Société Vaudoise des Sciences naturelles.*
Bulletin. Vol. 52. N. 197.
Centenaire de la Société, 1818-1918. Lausanne 1919.

Neuchâtel. — *Société des Sciences naturelles.*
Bulletin. Tome 43 (1917-18).
Société Neuchâteloise de Géographie.
Bulletin. Tome 27. 28. 1918. 1919.

St. Gallen. — *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.*
Jahrbuch. Bd. 54. 55.

Zürich. — *Naturforschende Gesellschaft.*
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 61, Heft 3. 4. Jahrg. 62-64. 65, Heft 1-2.
Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.
Annalen. 1917. 1918.

ÁFRICA

Capetown. (El Cabo). — *Royal Society of South Africa.*
Transactions. Vol. 7, Part 3. Vol. 8, Part 1. 2. 4.

Johannesburg. — *Geological Society of South Africa.*
Transactions. Vol. 21. 22. 1918-1919.

Oran. (Argelia). — *Société de Géographie et d'Archéologie.*
Bulletin trimestriel. Tome 38, trim. 3. 4. Tome 39. 1918-1919.

ASIA

FILIPINAS

Manila. — *Department of the Interior.* — *Bureau of Science.*
The Philippine Journal of Science. Vol 12-16. 17, N. 1. 1917-1920.

INDIA

Calcutta. — *Geological Survey of India.*
Records. Vol. 49. 50. 51, Part 1.
Memoirs. Vol. 47, Part 1.
A Bibliography of Indian Geology and Physical Geography. Vol. 1 & 2. Calcutta 1917.
Indian Department of Agriculture.
Report on the Progress of Agriculture in India. 1918-1919.
Indian Association for the Cultivation of Science.
Proceedings. Vol. 4, Part 1-4. Vol. 5, Part 1. Vol. 6, Part 1-2.
Report. 1916. 1917.
Bulletin. N. 15. 1918.
Special Publication. N. 1. 1918.

Pusa. — *Agricultural Research Institute and College.*
Report. 1917-1918. Calcutta 1919.

INDIAS NEERLANDESAS

Batavia. — *Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium.*
Observations. Vol. 15. 36-38. (1892). (1913-15).
Observations at secondary stations. Vol. 3. (1913). Vol. 6. (1915).
Verhandelingen. N. 4. 5.
Regenwaarnemingen in Ned. Indie. 1913, Deel 2.
Koninklijk Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indie.
Natuurkundig Tijdschgrift voor Nederlandsch-Indie. Deel 77-79. 1918-1920.

Buitenzorg. — *Departement van Lanbouw.*
Bulletin du Jardin botanique de Buitenzorg. Sér. 2. N. 27. 28. Sér. 3. Vol. 1. 2, Fasc. 1.
Jaarbock. 1917. 1918.
Mededeelingen van het agricultuur chemisch Laboratorium. N. 19.
Mededeelingen van de afdeeling voor Plantenziekten. N. 35-40.
Mededeelingen uit den Culturtuin. N. 10-12.
Mededeelingen van het Kina Proefstation. N. 6.
Treubia. Vol. 1, livr. 1-3. 1919.

Rijswijk. — *Vereeniging tot Bevordering der geneeskundige Wetenschappen in Ned-Indie.*
Tijdschrift. Deel 58, Afl. 5. 6. Deel 59, Afl. 1. 3. Deel 60, Afl. 2. 3.
Brug, S. De parasitaire Protozoen van den menschelijken Darm. Batavia 1918.

Tijnjiroean, Java. — *Gouvernements Kinaonderneming.*
Verslag. 1917.

JAPÓN

Kyoto. — *Imperial University.*
Memoirs of the College of Science and Engineering. Vol. 3, N. 5-10.

Mizusawa. — *International Latitude Observatory.*
Annual Report. 1917. 1918.

Sendai. — *Tôhoku Imperial University.*
The Science Reports. Ser. 1. Vol. 7, N. 3. Vol. 8, N. 1-3, Vol. 9, N. 1-4. Ser. 2. (Geology). Vol. 5, N. 2.
The Tôhoku Mathematical Journal. Vol. 15. 16. 17, N. 3-4. Vol. 18, N. 1-2.

Taihoku. — *Government of Formosa.* — *Bureau of Productive Industries.*
Hayata, B. Icones Plantarum Formosanarum nec non et Contributiones ad Floram Formosanam. Vol. 8. 9.

Tokyo. — *Imperial University.*
The Journal of the College of Science. Vol. 39, Art. 6. 9-11. Vol. 40, Art. 7. Vol. 41, Art. 4-6. Vol. 42, Art. 1. Vol. 43, Art. 1-6.
Imperial Earthquake Investigation Committee.
Bulletin. Vol. 8, N. 4. 5. Vol. 9, N. 2.
Central Meteorological Observatory of Japan.
Annual Reports. Parts 1 : Meteorolog. observations in Japan. 1917.
Bulletin. Vol. 3, N. 1.

AUSTRALIA

Adelaide. — *Royal Society of South Australia.*
Transaction & Proceedings. Vol. 42. 43.

Brisbane. — *Royal Geographical Society (Queensland Branch).*
Queensland Geographical Journal. Sessions 32-33. 1916-1918.

Melbourne. — *Royal Society of Victoria.*
Proceedings. New Ser. Vol. 31. 32, Part 1.

Sydney. — *Department of Mines.* — *Geological Survey of New South Wales.*
Mineral Resources. N. 29.

Wellington. — *New Zealand Institute.*
Transactions & Proceedings. Vol. 51. 1919.

Enrique Sparn,
Bibliotecario.

Córdoba. 1921.

MYCETES CHILENSES

Por CARLOS SPEGAZZINI

En la primera mitad del año 1918, gracias a la amistad y activa propaganda del señor doctor don Carlos Porter, he tenido la satisfacción de recibir de Chile numerosos y abundantes materiales micológicos, que me sirvieron de base para la preparación de este opúsculo.

Me es grato por lo tanto dar público testimonio de mi agradecimiento a todos mis valientes colaboradores, por su actividad y empeño, y entre ellos muy especialmente a los señores:

Profesor J. A. Campo, director del Museo escolar de la Escuela normal de Victoria, Mariluán, el cual tuvo la proligidad de enviarme por encomiendas postales muchísimos himenomicetas, que en su mayor parte llegaron a mis manos frescos vivos y en perfecto estado de conservación.

Reverendo padre Nathaniel Costes, que me brindó interesantes especies conservadas de los alrededores de Santiago.

Reverendo padre Félix Jaffuel, que me obsequió con varias hermosas colecciones de micromicetas secos y muy bien preparados.

Este folleto habría tenido que aparecer mucho antes, pero por mi desgracia, en la segunda mitad del año pasado fuí atacado por una forma alevosa y muy virulenta del mal reinante, vulgarmente llamado grippe, que me tuvo bastante molido y me obligó a quedarme apartado de todo trabajo por varios meses; válgame esta escusa para con mis activos coleccionistas y apreciados amigos.

La Plata, 14 de diciembre de 1919.

1. **Clitocybe parilis** Fr. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 168.

Hab. Sobre la tierra del bosque entre musgos y hojarasca cerca de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Los numerosos individuos recibidos responden exactamente a las figuras y descripciones de los autores; los basidios son normales (25 μ × 8 μ); no he visto cistidios; las esporas son elípticas (7-8 μ × 3,5-4 μ) levemente inequilaterales, lisas, incoloras.

2. **Mycena acicula** Schaeff. var. *coccinea* Scop. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 288.

Hab. Sobre la tierra revestida de musgos en los bosques cerca de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos se apartan un poco del tipo por tener los sombreros algo umbilicados al centro y por las laminillas blanco-rosadas. Los individuos forman colonias bastante numerosas, pero se mantienen separados unos de otros y alcanzan una estatura de 20 hasta 25 milímetros; los sombreros membranosos muy delicados son al principio brevemente campanulados obtusos, más tarde abiertos en quitasol bastante convexo (5-8 mm diám.), siempre umbilicados al centro, lampiños lisos, de color minio y con estrías marginales sumamente finas; los estípites enderezados cilíndricos (0,5-1 mm diám.) angostamente fistulosos, son del todo lisos y lampiños, blanco-rosados en el cuarto superior, van volviéndose naranjados hacia abajo y terminan en bases ligeramente hinchadas muy pálidas, de la cual irradian numerosas hifas blancas que los sujetan al substrato; las laminillas angostas lineales bastante numerosas de un tinte uniforme blanco-rosado con filo entero, se adhieren nada o muy cortamente al ápice del estípite; los basidios son acachiporrados (25 μ × 6 μ) normales, coronados por 3 ó 4 esterigmas pequeños y en el filo de las laminillas se hallan substituídos en gran parte por cistidios de igual tamaño y forma, pero que sobresalen por una apéndice filiforme obtusa (10-15 μ × 3 μ) incolora; las esporas son alargado-elípticas (8-10 μ × 3-4 μ) redondeadas en la parte superior, algo acuminadas en la inferior, por lo general con 1 ó 2 pequeños vacuolos, lisas e incoloras.

3. **Mycena citrinella** Prs. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 296.

Hab. En fragmentos podridos de corteza de Roble *(Nothofagus oblicua)*, mezclados con hojarasca, en los bosques de Tricalco, Mariluán, 17 junio 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos pertenecen a la variedad *citrina* y lle-

van esporas elíptico-subesferoideas (8 μ × 6-7 μ), lisas, incoloras, con un gran vacuolo central.

4. **Mycena copriniformis** Speg. (n. sp.).

Diag. Basipes, epixyla, pusilla, solitaria v. laxe gregaria; pileus tenuis primo ovato-conicus eximie acuteque umbonatus, dense longitudinaliter striatus, serius convexo-explanatus isabellinus sed centro laevis semper acute umbonatus, marginem versus autem badie striato-sulcatus, totus minute pulverulento-cinereus; lamellae pro ratione latiusculae unicolores margine acutae, basi adnatae denticuloque subdecurrentes, acie integerrimae albo-griseae non decolorantes; stipes subsolidus erectus rectus badio-cinereus primo pulverulentus dein glaber, basi abrupte bulbillosus, bulbillo albo-hirsutulo; basidia normalia; cystidia nulla; sporae late ellipticae, utrimque obtusae, laeves hyalinae.

Hab. Sobre fragmentos de madera podrida sepultados en el humus del bosque cerca de Victoria, Mariluán, 10 mayo 1918.

Obs. Especie verdaderamente pequeña, que tiene toda la traza de un *Coprinus* diminuto, y que recuerda también las urnas de algún *Phascum* aún revestidas de su cofia. Los individuos crían solitarios o agrupados, pero entonces siempre independientes unos de otros, alcanzando una estatura de 10 a 15 milímetros; el sombrero al principio es ovalado-conoideo (3-5 mm × 1,5-2,5 mm), fina y densamente estriado-surcados en sus dos tercios periféricos, rematando al centro en un pezón relativamente grande y agudo, liso, más tarde se abre como un quitasol (5-7 mm diám.) volviéndose plano-convexo, ostentando numerosos surquillos en el tercio marginal y conservando el pezón; la coloración es siempre isabelina, que en los surcos se vuelve casi umbrina; toda la superficie se halla cubierta de una finísima pubescencia cenicienta; las laminillas membranosas, bastante numerosas, relativamente anchas (1-1,5 mm lat.), con filo enterísimo, todas completamente blanco-cenicientas, hacia el borde agudas y al centro adnatas al ápice del estípite; el estípite es cilíndrico (10-14 mm × 0,5-0,75 mm), pardo-ceniciento, en la juventud pulverulento, más tarde lampiño, en la base abruptamente ensanchado en un corto bulbillo (1-1,5 mm diám.) revestido de pelillos y que se adhiere al substrato por una franja de hifas radiantes, blancas y densas; los basidios son acachiporrados (30-35 μ × 6-10 μ), hyalinos, con dos o tres esterigmas pequeños; las esporas elípticas (8-10 μ × 4-6 μ) muy obtusas en ambos extremos, levemente inequilaterales, son lisas e incoloras.

Especie que parece muy próxima al *M. coprinoides* Krst.

5. **Mycena debilis** Fr.? = Sacc., Syll. fng. V, pág. 285.

Hab. Sobre los musgos y la tierra, a la sombra del bosque, cerca de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

Obs. Estoy algo en duda sobre la determinación exacta de esta especie, pues ofrece sombreros apenas estriados al borde y sobre todo por las esporas esféricas (6-7 μ × 4-5 μ); tal vez que represente una especie autónoma peculiar de Chile, muy próxima a la cuyo nombre encabeza estas líneas; no habiendo llegado los ejemplares vivos en estado perfecto, no me animo a fundar con ellos una especie nueva.

Los individuos son por lo general solitarios, alcanzando una estatura de 25 a 30 milímetros; los sombreros membranosos son muy delicados, al principio neta y obtusamente campanulados, más tarde convexo-explanados (7-9 mm diám.), siempre en absoluto desprovistos de umbón, de color ocre, lampiños, lisos, sólo corta y levemente estriados sobre el borde entero; los estípites cilíndricos (0,5-0,75 mm diám.) enderezados de color miel, lampiños en el tercio superior, se hallan cubiertos de una pubescencia pulverulenta blanca en la parte inferior, estando imperceptiblemente engrosados en la base; las laminillas membranosas adheridas al ápice del estípite son blancas, con filo muy entero del mismo color; los basidios son normales; los cistidios iguales a los basidios, de los cuales sólo se diferencian por carecer de esterigmas; las esporas (6-7 μ × 4-5 μ) lisas e incoloras.

6. **Mycena galericulata** Scop. = Sacc., Syll. fng. V. pág. 268.

Hab. En las hendiduras de la cáscara de los troncos de *Persea lingue* en los bosques de Victoria, Mariluán, 17 junio 1918.

Obs. Los individuos de esta especie forman matas de 5 hasta 25, siendo inodoros, llevando sombreros cónico-campanulados estriados de color rojizo-subvioláceo y estípites de igual color, pero mas pálidos, lampiños menos en la base donde se hallan soldados por una vellosidad estuposa blanquecina; las laminillas venosas son blanco-encarnadas; las esporas son globoso-trasovadas (8-9 μ × 5-6 μ) lisas, incoloras.

7. **Mycena? mariluanensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Insititia, epixyla, parva, laxe gregaria; pileus subcarnosulus, convexo-planus, centro non v. vix papillulato-umbonatus, glaber laevis, lateritio-carneus, margine pallidior acutus integer non striatus; lamellae sat numerosae angustae albo-roseae, acie integerrimae concolores sed pulverulentae; stipes subsolidus pileo concolor teres erectus rectus, sub pileo pallidior et glaber, ceterum pulverulento-pruinulosus; basidia normalia; cystidia con-

spicue longiora, dimidio infero subcylindracea, dimidio supero lanceolata, laevia glabra; sporae ellipticae utrimque subacutiusculae laeves hyalinae (an dilute ochroleucae?).

Hab. Sobre ramas muertas y podridas entre la hojarasca del bosque cerca de Victoria, Mariluán, 18 mayo 1918.

Obs. Estoy algo en duda a qué género pertenezca esta especie, pues sus esporas me parecieron levemente teñidas de rojizo. Los individuos forman colonias, pero se mantienen bien separados unos de otros, alcanzando una estatura de 10 a 15 milímetros de altura; el sombrero, al principio campanulado-semiesférico, pronto se extiende y toma forma orbicular plano-convexa (5-8 mm diám.), llevando un pequeño umbón más o menos obtuso al centro, siendo membranoso-subcarnoso, liso, lampiño, de margen recta entera, ofreciendo al centro un color carnecino ferruginoso que hacia el borde pasa al carnecino muy pálido; el estípite enderezado (10-15 mm $\times$ 0,75-1 mm) recto es casi cilíndrico, levemente engrosado en la base, donde se injerta directamente en el substrato sin intervención de rastro de micelio, lampiño y pálido al ápice debajo del sombrero, en las demás partes de color casi igual al del sombrero y revestido de una pubescencia muy fina pulverulenta; las laminillas blanco-rosadas son lineales, membranosas, numerosas, angostamente adheridas al ápice del estípite, con filo de igual color, entero pero pulverulento; los basidios son alargado-acachiporrados (25 μ $\times$ 5-6 μ), con dos o cuatro esterigmas pequeños, y en el filo de las laminillas van acompañados de cistidios (40-45 long. tot.), los cuales, en los dos tercios inferiores, son casi cilíndricos y en el tercio superior oviformes o glandiformes (15 μ $\times$ 10 μ); las esporas son elípticas (10-12 μ $\times$ 6-7 μ), subagudamente redondeadas en ambos extremos, generalmente con varios pequeños vacuolos, lisas e incoloras (o muy levemente rojizas). La forma característica de los cistidios aparta esta especie de todas las demás de este género.

8. **Mycena micromamma** Speg. (n. sp.).

Diag. Basipes, epixyla, pusilla, solitaria v. laxe gregaria; pileus primo subglobosus serius subhemisphaerico-explanatus, centro papilla parva conico-hemisphaerica carnoso-duriuscula ornatus, totus radiatim dense tenuiterque fibrilloso-virgatus margine integer non striatus ex albo subcinerascens; stipes solidus tenuis rectus erectus albus glaber, basi vix bulbillosus, areola radiante albo-fibrillosa substrato adnatus; lamellae 14-18 segmentiformes albae, acie integerrimae unicolores; basidia normalia; cystidia nulla; sporae subsphaeroideae laeves hyalinae.

Hab. Sobre la corteza cubierta de musgos de ramas muertas y podridas en los alrededores de Victoria, Mariluán, 10 mayo 1918.

Obs. Especie elegante, muy delicada y pequeña, toda más o menos blanquecina, caracterizada por la forma del sombrero. Los individuos forman por lo general colonias, permaneciendo, sin embargo, independientes unos de otros y alcanzando una estatura de 25 a 30 milímetros; los sombreros, en forma de quitasol (5-10 mm diám.), muy convexos, llevan en su centro un pezoncillo cónico-obtuso bien marcado, carnoso, bastante duro y persistente, siendo todos lisos hasta el margen, que es entero y agudo, revestidos de fibrillas densas y tenues radiantes, todos de color blanco ceniciento; los estípites rellenos, a lo menos en la juventud, son derechos, muy delgados (25-30 mm × 0,5-0,7 mm), blancos, lampiños, sólo engrosados en la base, formando un pequeño bulbillo (1-1,5 mm diám.), todo revestido de largas y tupidas hifas radiantes que forman un disquillo (5-7 mm diám.) adherente al substrato; las laminillas, en número de 14 a 18, son segmentiformes, membranosas blancas y con filo entero del mismo color; los basidios son acachiporrados normales; no he visto cistidios; las esporas son casi ovalado-esféricas (6-8 μ × 5-7 μ), inferiormente acuminado-apiculadas, lisas, incoloras.

9. **Mycena obtusiceps** Speg. (n. sp.).

Diag. Lactipes, parva, solitaria v. laxe gregaria; pileus membranaceus primo cylindrico-ovatus rotundatus valde obtusus, serius convexo-applanatus, dimidio centrali laevis, dimidio marginali dense sulcato-striatus, totus isabellinus, margine acutus subcrenulatus; lamellae lineares apice rotundatae, basi truncato-adnatae, albae, acie integerrimae concolores; stipes teres subfistulosus, politus, apice pallidus, ceterum badio-rubescens, basi non v. vix noduloso-subincrassatus parce hispidulo-pilosus, subinsititius; basidia normalia; cystidia non visa; sporae subcylindraceae, saepius pluriguttulatae, laeves, hyalinae. Stipes eximie lactifluus, lac album v. subroseum.

Hab. Sobre ramitas podridas de Roble (*Nothofagus obliqua*), caídas y sepultadas en la hojarasca, cerca de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

Obs. Es la primera especie *lactiflua* que se menciona de Sud América. El sombrero al principio es ovalado-cilíndrico (10-12 mm × 8-10 mm), redondeado y muy obtuso al ápice, recordando entonces mucho a ciertos *Coprinus,* más tarde se abre en quitasol, resultando entonces plano-convexo (20-25 mm diám.), sin el menor rastro de umbón, todo de color isabelino, lampiño, liso en la

mitad central y en la mitad periférica con numerosos surcos estriiformes radiales; las laminillas casi lineales (7-8 mm lng. × 1,5-2 mm lat.), son redondeadas al ápice, en la base tronchado-adnatas, membranosas, con el borde entero del mismo color; el estípite recto enderezado casi cilíndrico (30-50 mm × 1,5-2 diám.), casi relleno, lampiño, liso, de color pálido al ápice, en lo demás de color pardo-rojizo, en la base irregularmente algo engrosado (2,5-3 mm diám.), provisto de algunos pelillos tendidos y que cuando se rompe deja escapar unas gotas de líquido lechoso blanco o blanco-rosado; los basidios son normales y no he podido distinguir cistidios; las esporas son casi cilíndricas (8 μ × 2,5-3 μ), algo inequilaterales, superiormente redondeadas, agudas hacia un lado en la parte inferior, lisas, incoloras, con 2 ó 3 vacuolos internos.

10. **Mycena pura** Prs. var. *lilacina*. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 256.

Hab. Sobre la hojarasca del bosque en los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. La superficie del sombrero semipelúcido, casi como en los *Heliomyces,* es muy lisa, algo viscosa, cuando mojada de un hermoso color lila; las laminillas, acuminadas hacia ambos extremos y posteriormente algo decurrentes, son blanco-lilacinas, con muchas arrugas y conexiones transversales; el estípite más o menos cilíndrico, es también lilacino lampiño, pero en la base blanco-hirsuto, injertado en el substrato; los basidios son normales casi acachiporrados (25-28 μ × 5-6 μ), con dos o cuatro esterigmas; las esporas más o menos elípticas (5-6 μ × 3-3,5 μ), generalmente obtusas en ambos extremos, levemente inequilaterales, con un grueso vacuolo central, lisas e incoloras.

11. **Mycena ursina** Speg. (n. sp.).

Diag. Insititia, epixyla, pusilla, solitaria; pileus primo ovato-conoideus, dein convexo-explanatus, centro semper eximie acutiusculeque umbonato-papillatus, totus (umbone excepto) dense adpresse longeque floccoso-villoso, plus minusve intense isabellinus v. badius; stipes erectus rectus subsolidus, pileo concolor, sub pileo glaber, ceterum dense patuleque pilosulo-pubescens, basi vix bulbillosulo-villosulus, insititius; lamellae sat numerosae membranaceae polymacriae angustae, apice stiptis adnatae, albae, unicolores, acie integerrimae; basidia normalia; cystidia nulla; sporae late obovatae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre astillas podridas de madera sepultadas en la hojarasca y musgos, cerca de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

Obs. Esta pequeña especie recuerda bastante al *M. coprinifórmis* Speg. por la forma del sombrero, pero se diferencia muy bien por la abundante y larga vellosidad que cubre su sombrero y su mayor estatura (25-30 mm alt.); el sombrero al principio es ovalado o casi conoideo (7-8 μ × 7-8 μ), abriéndose más tarde en quitasol muy convexo (9-12 mm diám.), llevando sin embargo siempre un pezoncillo bien desarrollado y por lo general bastante agudo al centro, teniendo toda la superficie recubierta (menos el umbón) de una vellosidad coposa recostada y muy larga, ostentando un color isabelino o pardusco; el pedicelo enderezado derecho casi totalmente relleno, cilíndrico (23-28 mm × 1-1,5 mm), es igual en color al sombrero, lampiño debajo del mismo, en lo demás revestido de una pubescencia bastante tupida y enderezada, siendo algo engrosado (2,5 mm diám.) en la base, injertándose directamente en el substrato; las laminillas membranosas (1 mm lat.) bastante numerosas, casi segmentiformes, de largo variable, brevemente adheridas al ápice del estípite, son blancas, con filo entero del mismo color; los basidios acachiporrados (18-20 μ × 5 μ) con tres o cuatro pequeños esterigmas, son normales; no he podido ver cistidios; las esporas son trasovadas (7-8 μ × 6 μ), casi lateralmente un poco acuminada en su parte inferior, lisas e incoloras. Los copos casi escamiformes del sombrero están formados de largas hifas (4-5 μ diám.), simples, paralelas, coniventes, ligeramente flexuosas, escasamente tabicadas, incoloras.

12. **Omphalia fibula** Bull. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 331.
Hab. Sobre corteza podrida de árboles indeterminados, en los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

13. **Omphalia gracillima** Weinm. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 332.
Hab. Sobre el humus y la hojarasca en las partes más húmedas del bosque, cerca de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.
Obs. El tipo chileno concuerda plenamente con las descripciones y figuras de los autores; su estatura varía de 15 a 20 milímetros, siendo los individuos todos cándidos y lampiños, menos en la pequeña parte bulbillosa de la base del estípite, donde se observan algunos pelillos fibroso-radiantes; los basidios son normales (15 μ × 5 μ), con largos y delgados esterigmas; las esporas son trasovado-alargadas (6-8 μ × 3-4 μ), con un grueso vacuolo, lisas e incoloras.

14. **Omphalia grisea** Fr. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 330.
Hab. Sobre la tierra, entre los musgos, en la quinta de « Los Perarales », junio 1918.

Obs. No hallo diferencia entre estos ejemplares y la descripción y figura de los autores; los basidios son normales y mezclados con numerosos cistidios del mismo tamaño (30 μ × 8-9 μ) que en lugar de llevar esterigmas, terminan en un corto y pequeño pezón; las esporas son elíptico-ovaladas (7-10 μ × 5-7 μ), lisas, incoloras, con un gran vacuolo central.

15. **Omphalia oniscus** Fr. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 315.

Hab. Sobre la tierra musgosa y humífera del bosque, en los alrededores de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

Obs. No hallo diferencias entre los ejemplares chilenos y la descripción y figura de Fries; los basidios son normales; no he hallado cistidios; las esporas son subcilindraceo-elípticas (6-7 μ × 4-5 μ), levemente inequilaterales, obtusas en ambos extremos, lisas e incoloras.

16. **Omphalia pergracilis** Speg. (n. sp.).

Diag. Basipes, parvula, laxe gregaria, tota glaberrima, delicatissima albo-carnea v. cremea; pileus campanulatus, membranaceus, carne minute glandulosa, ambitu obsolete radiatim substriatus, superne subtruncato-rotundatus lenissime umbilicatus; lamellae subconfertae postice latissime adnatae uncinato-subdecurrentes; stipes laevissimus rigidulus, ima basi areola vix evoluta radiante donatus, albo-puberulus; basidia normalia; sporae obovatae hyalinae laeves. Specie *Myc. pterigenae* Fr. affinis, glandulis ? globosis carnis pilei distincta.

Hab. Sobre cañas muertas y podridas de *Chusquea* sp., en los alrededores de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

Obs. Especie que, por sus caracteres externos, parecería casi igual a la *Mycena pterigena* Fr., de la cual creo que se aparta lo suficiente por contener la delgada carne del sombrero un gran número de corpúsculos globosos (20-25 μ diám.) lisos, de envoltura muy delgada y rellenos de plasma nebuloso-granuloso, incoloros, y que sospecho sean glándulas. Los individuos miden de 20 a 40 milímetros de altura, todos muy tiernos y delicados, lampiños, de color blanco-carnecino o crema; el sombrero campanulado (5-10 mm. alt. y diám.), superiormente es muy obtuso, casi tronchado, con una pequeña depresión central; las laminillas bastante numerosas, membranosas, son casi triangulares, en su parte posterior anchamente adheridas al ápice del estípite, con un pequeño dientecillo decurrente, de filo entero y todas de un solo color, igual o algo más pálido que el del sombrero; el estípite casi capilar (0,5-1 mm diám.) es también de color igual al del sombrero o algo más

obscuro, hueco, todo lampiño y liso; los basidios son casi acachiporrados (25 μ × 6-8 μ) y en su parte interna superior suelen ofrecer un grueso vacuolo, terminando en 3 ó 4 pequeños esterigmas; las esporas ovaladas (6-8 μ × 4-5 μ) son incoloras y lisas. No he podido ver cistidios.

17. **Omphalia scyphoides** Fr. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 310.

Hab. Sobre corteza podrida de árboles mezclada a tierra y musgos, en los alrededores de «Los Perales», junio 1918.

Obs. Los individuos recibidos responden en un todo a la descripción y figura de Fries, pero ostentan esporas más anchas que las que se le atribuyen en Sacc., *l. c.*, pues ellas son anchamente elípticas (6-7 μ × 5 μ), con un grueso vacuolo central, incoloras y lisas. No he podido hallar cistidios.

18. **Pleurotus petaloides** Bull. var. *victoriensis* Speg.

Diag. Varietas a typo pileo omnino glabro nec non cystidiis late oblanceolatis conspicue minoribus recedens.

Hab. Sobre las ramas muertas de los árboles, en los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Los individuos recibidos son bastante variables, ofreciendo por lo general un estípite casi rudimentario, pero a veces son sésiles y otras veces hasta resupinados, como en el *Pl. porrigens* Brk.; sus sombreros miden de 3 hasta 6 centímetros de diámetro, siendo carnosos pero delgados, superiormente de color crema, lampiños no estriados, con borde agudo y entero; su carne es blanca y bastante fofa; las laminillas muy numerosas, membranáceas, delgadas, segmentiformes, bastante anchas (4 mm lat.), de filo enterísimo y de igual color al del sombrero; los basidios acachiporrados (25-26 μ × 6-7 μ), con dos o tres pequeños esterigmas, están mezclados con cistidios, ancha e inversamente lanceolados (30-35 μ × 8-10 μ), lisos; las esporas subesferoideo-ovaladas (8-9 μ × 6-7 μ) contienen un vacuolo muy grande, son lisas e incoloras.

19. **Pleurotus portegnus** Speg. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 366.

Hab. Sobre la corteza de palos semipodridos de Roble *(Nothofagus obliqua)*, cerca de Victoria, Mariluán, mayo 1919.

Obs. Los ejemplares chilenos concuerdan exactamente con los argentinos y sólo se diferencian por tener las esporas algo menores (7-8 μ × 4-5 μ).

20. **Marasmius androsaceus** (L.) Fr. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 543.

Hab. Sobre ramitas y hojas caídas y podridas entre la hojarasca, en los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos coinciden muy bien con el tipo europeo por su forma y estatura, y sólo se apartan un poco por el color del sombrero más obscuro, casi ferrugíneo y por las esporas elípticas (10 μ × 4-5 μ), superiormente redondeadas, inferiormente agudas, algo más anchas, lisas e incoloras; los basidios son acachiporrados (25-30 μ × 6-8 μ), y llevan dos o tres esterigmas muy cortos.

21. **Marasmius erythropus** Fr. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 520.

Hab. Sobre detritos vegetales mezclados con musgos en los bosques de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos por lo general solitarios enderezados llevan un sombrero convexo (10-20 mm diám.) levemente umbilicado al medio, membranáceo de color crema, lampiño liso, pero en la mitad periférica marginal adornado de surquitos; las laminillas casi membranosas angostas (1,5-2 mm lt.) módicamente distanciadas y de longitud variable, las mayores muy cortamente adheridas al ápice del pedicelo, con filo enterísimo, son de color blanco o blanco-rosado; el pedicelo enderezado delgado (7-10 cm × 1,5-2 mm) liso lampiño, en el tercio superior es blanquecino y no lustroso, hacia abajo se vuelve paulatinamente castaño y algo brillante, siendo a la base directamente injertado en el substrato sin rastro de bulbosidad ni de micelio; las esporas son trasovadas e inequiláteras (8 μ × 4 μ) lisas incoloras. Lo que me ha llamado la atención son los cistidios (no sé si en los europeos se haya observado lo mismo) que son acachiporrados (30 μ × 8-9 μ) con un fuerte enangostamiento mediano, siendo la mitad superior mucho mayor que la otra, y ambas provistas de un enorme vacuolo.

22. **Panus stipticoides** Speg. (n. sp.).

Diag. Parvus, laxe gregarius, candidus, glaberrimus, coriacellolentus, pileo excentrice suborbiculari v. subdimidiato-fiabellato sessili v. brevissime noduloso-stipitato, lamellis confertis angustis ex albo ochroleucis, basidiis normalibus, sporis subglobosis laevibus hyalinis. Species a *P. stiptico* (Bull.) Fr. lamellis confertioribus angustioribusque et praecipue sporis omnino hyalinis conspicue distincta; *P. miti* Prs. pileo magis tenace et omnino glabro recedit.

Hab. Sobre astillas semipodridas de madera en las alrededores de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

Obs. Especie muy parecida al *P. stipticus* del cual se aparta por el sombrero siempre liso, por el pedicelo menos desarrollado, por

las laminillas más apretadas, más angostas y menos definidas alrededor del ápice del estípite rudimentario, cuando existe, y sobre todo por las esporas siempre hyalinas y mucho más grandes. Los individuos crían en grupos más o menos numerosos y son de tamaño más bien pequeño; sus sombreros excéntricamente suborbiculares o semidiscoidales (5-15 mm diám.) carnoso-correosos, relativamente espesos (1-1,5 mm esp.) son o totalmente sésiles o adheridos al substrato por un pedicelo muy corto casi nodiforme; la superficie de dichos sombreros bastante convexa es lampiña, lisa y de color blanco más o menos puro; las laminillas numerosas, apretadas, de color blanco-amrillento sucio, segmentiformes angostas (0,5-0,75 mm lat.) ofrecen un borde muy entero y terminan agudamente en ambos extremos; los basidios son acachiporrados (25 μ $\times$ 8-9 μ) con 2 ó 4 esterigmas pequeños cortos; las esporas globosas (7-9 μ diám.) son totalmente incoloras, lisas y generalmente con un gran vacuolo central.

23. **Xerotus discolor** Mntgn. = Speg., Algun. hong. chil. n. 3.

Hab. Sobre ramitas muertas y semipodridas de Roble *(Nothofagus obliqua)* cerca de Victoria, Mariluán, 10 mayo 1918.

Obs. Los ejemplares recibidos frescos me permitieron investigar con seguridad los órganos reproductores; los basidios son acachiporrados (30-35 μ $\times$ 8-9 μ) coronados por 2 ó 4 esterigmas muy cortos; no he observado cistidios; las esporas incoloras y lisas son elíptico-trasovadas (6 μ $\times$ 2 μ) redondeadas en ambos extremos, especialmente al inferior más angosto, que a veces parece casi tronchado.

24. **Lenzites betulina** (L.) Fr. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 638.

Hab. Sobre ramas muertas de un árbol indeterminado en los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos no difieren de los europeos que yo poseo, sino por ser más ungiliformes y tener las laminillas algo más delgadas; habiendo llegado a mis manos aún frescos y vivos, hallé en ellos esporas cilíndrico-elípticas (5-7 μ $\times$ 2-3 μ) redondeadas en ambos extremos; secándose ofrecen entonces un lado convexo y el otro cóncavo.

25. **Claudopus chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Parvulus, laxe gregarius; pileus flabellato-dimidiatus, laevissimus glaberrimus tenuis, margine recto acuto integro, cremeus; lamellis confertiusculis crassiusculis angustis utrimque attenuato-acutatis, acie integris, primo albis dein albo-carneis; cy-

stidia nulla; basidia clavulata normalia 2-4-sterigmatophora; sporae globosae initio hyalinae dein ochroleucae, laeves v. obsolete subrugulosae, grosse 1-guttulatae. A *C. sphaerosporo* Pat. pileo glabro lamellisque albis recedit.

Hab. Sobre ramitas podridas sepultadas en la hojarasca del bosque cerca de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

Obs. Especie muy semejante al *C. sphaerosporus* Pat., del cual se distingue por su sombrero lampiño y por sus laminillas casi blancas. Los individuos forman pequeñas colonias manteniéndose, sin embargo, siempre separados unos de otros y todos de tamaño reducido; el sombrero flabelado-semidiscoidal (10-15 mm. diám. transv. × 6-10 mm diám. ant.-post.) de color blanquecino ligeramente encarnado, es algo convexo al dorso, liso y lampiño, sin arrugas ni surcos radiales y de margen agudo recto y entero; las laminillas más bien numerosas angostas (1-2 mm lat.) enangostadas hacia ambos extremos, son incoloras o algo carnecinas; no he hallado cistidios; los basidios son acachiporrados (30 μ × 8 μ) y terminan en 2 ó 4 esterigmas; las esporas son globosas (6-8 μ diám.), al principio incoloras y más tarde amarillentas, lisas con un gran vacuolo central; observadas con un aumento de 750 diám. parece que su superficie es algo arrugada.

26. **Claudopus variabilis** Prs. — Sacc., Syll. fng., V, pág. 733.

Hab. Sobre hojas coriáceas caídas y semipodridas, especialmente de *Persea lingue,* en los bosques de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

Obs. Especie ya citada por Montagne en el Gay, Flora chilena (t. VII, pág. 338). Los individuos recibidos resultaron todos estériles sin esporos.

27. **Pholiota crassivela** Speg. = Sacc. Syll. fng. I, pág. 744 = Speg., algunos hongos chilenos n° 6.

Hab. Abundantes en los troncos más viejos de los álamos *(Populus canadensis)* del parque de Santiago, agosto 1917 *(Rev. Costes).*

Obs. Espléndidos ejemplares de gran tamaño y de una carnosidad notable.

28. **Flammula compernis** Fr. = Fr., Epicr. pag. 183. = *Agaricus* (clitocybe) *Berteroanus* Mntgn. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 190 et 810.

Hab. Sobre astillitas de madera podridas sepultadas en la hojarasca cerca de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Pequeña especie característica que a veces cría solitaria y otras veces en colonias de 2 a 3 individuos, pero independientes uno de otro. El sombrero convexo es claramente umbonado (12-18 mm

diám.) al centro de color umbrino que pasa gradualmente hacia el amarillo en los bordes, lampiño y liso; las laminillas son relativamente anchas (2-3 mm lt.), bastante numerosas de filo entero, en la parte posterior adnatas y algunas adnato-decurrentes, de color ladrillo-amarillento; el pedicelo (20 mm lng.) siempre más o menos encorvado hacia un lado, ofrece una base netamente hinchado-bulbosa (4 mm diám.) vellosa y arriba de ella se vuelve lampiño y se adelgaza paulatinamente (1,5-2 mm diám.) ofreciendo un color blanco-amarillento; las esporas son elíptico-ovaladas (8-9 $\mu \times$ 5-6 μ) redondeadas, pero no obtusas, en ambos extremos, lisas y ferrugíneas.

29. **Naucoria Jaffueli** Speg. (n. sp.).

Diag. Gymnota, lamellis adnatis pileoque e campanulato-expanso, terrestris, gregaria atque subcaespitosa, mycelio submembranaceo albo matricem incrustante lateque diffuso radicata, pileo argillaceo laevissimo glabro, lamellis crassiusculis confertis latis postice abruptiuscule angustato-adnatis primo umbrino-olivaceis serius olivascenti-ferrugineis, acie denticulato-flocculosis pallidioribus, stipite fistuloso tenaci basi leniter incrassato atque albo-puberulo sursum terete pileo pallidiore laevissimo glaberrimo; sporis ellipticis utrimque acutiusculis laevibus grosse 1-guttulatis rubiginosis.

Species *N. sideroidi* Bull. arcte affinis, mycelio himantiaceo distincta.

Hab. Sobre la tierra mezclada con detritos vegetales en los alrededores de « Los Perales », Marga-marga, mayo 1918.

Obs. Esta especie concuerda tan exactamente con la *N. sideroides* Bull. que sólo se puede distinguir cuando venga acompañada con el substrato sobre el cual cria, pues éste se halla totalmente revestido por el micelio himantiáceo casi membranoso blanco y muy adherente; cría en colonias y a veces parece casi cespitosa alcanzando una estatura de más o menos 4 centímetros; los sombreros al principio son casi globosos o globoso-campaniformes, después se vuelven plano-convexos (15-20 mm diám.) no umbonados y más bien algo deprimidos al centro, de color ladrillo más o menos subido, nunca viscosos, lampiños, lisos, con carne delgada, pero bastante tenaz blanquizca; las laminillas bastante numerosas y espesas, son relativamente anchas (3-4 mm lat.), hacia el borde adelgazadas y agudas, hacia el centro improvisamente enangostadas, pero adnatas al ápice del estípite, en la juventud de color umbrino-oliváceo, con la edad oliváceo-ferrugíneas, con el filo pálido blanquecino casi pubescente denticulado; el estí-

pite recto es cilíndrico (25-40 mm × 1,5-2 mm), hueco al interior, exteriormente de color igual al del sombrero, pero más pálido, lampiño y liso, hinchándose algo hacia la base (4-6 mm × 2-4 mm) que es blanquizca, toda cubierta de una corta pubescencia y que se continúa con el micelio himantiáceo; las esporas son elípticas (8-10 μ × 5-6 μ) de color polvo de ladrillo, lisas y con un grueso vacuolo central.

30. **Naucoria ? mariluanensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Eleutheropus (nov. subg.); pileo primo subgloboso dein convexo-expanso, testaceo laevi, leniter flocculoso, margine integro velo subpersistente fibrilloso albescente ornato, lamellis membranaceis confertiusculis crassiusculis latiusculisque utrimque rotundatis postice sinuato-adnatis pileo concoloribus acie integris sed pallescentibus denseque flocculosis, *stipite ab hymeniophoro plane discreto* terete recto erecto fistuloso, extus pileo concolore ad quartum supremum ex residui veli fibrilloso, ceterum glabro laevi ima basi vix incrassato insititio; cystidiis marginalibus lamellarum lanceolatis; basidiis normalibus saepius trispermis; sporis ellipsoideis inaequilateralibus, laevibus ochraceis.

Hab. Sobre astillas enterradas y podridas de madera de Roble *(Nothofagus obliqua)* cerca de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Esta especie por el velo fibrilloso bien visible y persistente del borde del sombrero y del ápice del estípite parecería tal vez pertenecer al género *Cortinarius,* recordando bastante al *C. scandens* Fr.; además, por tener el estípite totalmente separable del sombrero, podría servir de tipo para un nuevo género, limitándome a proponer la institución de la nueva sección *Eleutheropus.* Los individuos crían solitarios (30-40 mm alt.); el sombrero delgadamente carnoso al principio es globoso y su margen está adornado de una franja abundante de fibrillas blancas que adhieren también a la parte superior del estípite; más tarde el sombrero se abre tomando forma convexo-plana (20-30 mm. diám.) sin rastro de umbón, lampiñó, liso, de color terracotta, llevando en el borde residuos de velo; este sombrero se desprende con suma facilidad del ápice del estípite, por lo cual se cae sin mayor esfuerzo: las laminillas bastante numerosas y relativamente algo espesas, del mismo color del sombrero, son medianamente anchas (2,5-3 mm lat.) redondeadas en ambos extremos, adhiriéndose suavemente a la parte superior del estípite y ofrecen un filo muy pálido coposo-pubescente; el estípite es erguido, derecho, cilíndrico (30-40 mm × 1,5-2), hueco al interior, bastante tenaz, levemente engrosado en ambas extremidades, especialmente en la

base donde parece hasta algo bulboso (3-4 mm diám.), en todas partes liso y lampiño; los cistidios que adornan el margen de las laminillas y sobresalen de un modo notable, son más o menos lanceolados (40-60 μ × 14-16 μ); los basidios son angostamente acachiporrados (25-30 μ × 6-8 μ), generalmente trispermos; las esporas son casi elípticas (8 μ × 4 μ), levemente inequilaterales, obtusas en ambos extremos, lisas y de color ocráceo.

31. **Galera tenera** Schaeff. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 860.

Hab. Entre las gramas del césped de las praderas de los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Los individuos estudiados ofrecen esporas algo mayores (16-18 μ × 10 μ) que las que he observado en general en los ejemplares europeos, pero concuerdan perfectamente en todos los demás caracteres.

32. **Crepidotus phalligerus** Mntgn. ? = Sacc., Syll., fng. V, pág. 886.

Hab. Sobre la corteza podrida de las ramas y troncos de Roble *(Nothofagus obliqua)* en los alrededores de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

Obs. Anteriormente sospechaba que la especie argentina que he descrito como *Pleurotus portegnus* Speg. pudiera ser sinónimo del *Crepidotus phalligerus* Mntgn., pero creo haber hallado el verdadero tipo de la especie Montagneana y veo que se trata con toda seguridad de un *Crepidotus* bien distinto. El diagnóstico latino de esta especie sería pues : Pileus carnosulus flabellatus sessilis, superne adpresse puberulo-villosus in vivo primo subcarneus dein subcinereus v. ochroleucus, serius et in sicco sordide fuscus, margine rotundatus v. subinvolutus, lamellis confertis latiusculis carnoso-rigidulis ochraceis; cystidia clavata v. obovato-clavata capitulo exerto favoso-guttulato v. clathrato-areolato coronata; sporae ex elliptico subsphaeroideae laeves pallide ochraceae.

Los sombreros son semiorbiculares o flabelados (5-20 mm diam. transv. × 3-10 mm diám. ant.-post.), de borde entero más o menos enroscado en la juventud, después todos planos, pubescentes al dorso; en vivo, al principio carnecinos, más tarde cenicientos, en seco parduscos; las laminillas membranosas algo rígidas, apretadas, de longitud variable, bastante anchas (2-4 mm lat.) son casi color ladrillo, con filo algo más pálido, coposo por los cistidios que sobresalen allí; dichos cistidios al principio son acachiporrados (20-25 μ × 8-10 μ), pero después su mitad superior se hincha tomando forma a veces trasovada, a veces ovalado-sub-

romboidal y ofrecen internamente un gran número de vacuolos, al principio globosos, más tarde poligonales, que los hacen aparecer como reticulados o como panal de abejas midiendo entonces una longitud total de 40 a 50 μ, y en la parte superior más ancha, más o menos 20 μ de diámetro; los basidios son acachiporrados, largos y muy angostos (20-25 μ × 4 μ) y terminan en 1 ó 2 esterigmas; las esporas son elíptico-globosas (5-6 μ × 4-5 μ), lisas con 1 ó 2 vacuolos internos y de color ferrugíneo pálido. El himenio suele estar salpicado de hermosos cristales octogonales de oxalato. Las hifas que forman los pelos fasciculados del sombrero son delgadas (4-6 μ diám.) simples densamente tabicadas, casi incoloras.

33. **Crepidotus xerotoides** Speg. (n. sp.).

Diag. Otoxerus; sessilis v. brevissime pedicellatus, saepe subresupinatus, tenuiter carnosulus sed rigidulus tenacellus, primo subglobosus margine valide involutus, serius excentrice expansus v. subdimidiatus atque plano-convexus testaceus, margine rectus integerrimus, glaber laevis, non striatus nec viscosus; stipes 0 v. brevissimus abrupte incurvatus, pileo pallidior, glaber v. vix puberulus; lamellae segmentiformes utrimque attenuatae, membranaceo-rigidulae, pileo pallidiores, acie integerrimae, saepius 20-24, quarum 10 v. 12 apicem stipitis attingentes et ceterae conspicue breviores; basidia normalia, breviter crasseque 2-4-sterigmatophora; sporae subirregulariter ellipticae v. obovatae, saepius 1-guttulatae, laeves ferrugineae.

Hab. Sobre ramitas muertas y medio podridas de Roble *(Nothofagus obliqua),* cerca de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

Obs. A primera vista esta especie, tanto por su forma y color como por su consistencia, parece un *Xerotus,* del cual género se aparta por llevar esporas coloreadas; fundo por lo tanto un nuevo subgénero o sección *Otoxerus,* que no es sino un *Xerotus* ocrósporo. Los individuos viven en colonias, permaneciendo, sin embargo, bien separados e independientes los unos de los otros; son sésiles o llevados por un pedicelo sumamente corto y bruscamente doblado hacia atrás; el sombrero al principio es casi globoso, con los bordes fuertemente enroscados para adentro, más tarde se hace plano-convexo (8-15 mm diám.), de forma más o menos excéntrica, semiorbicular, liso, lampiño, sin surcos ni rayas, de bordes rectos, enteros, siempre de color terra-cotta más o menos subido; las laminillas son membranosas rígidas, segmentiformes, agudas en ambos extremos, de color igual o algo más obscuro que el del sombrero, con filo entero, en número de 20 a 24, de las

cuales 10 a 12 alcanzan la extremidad del estípite y las demás resultan mucho más cortas; el estípite, cuando existe, es algo más pálido que el sombrero, liso o levemente pubescente; los basidios son normales ahumado-ferruginosos, acachiporrados (25 μ × 8 μ), terminados en 3 ó 4 esterigmas cortos y gruesos; las esporas son elípticas (6-8 μ × 4-6 μ) o trasovadas de contornos algo irregulares, lisas, con un grueso vacuolo, de color ferrugíneo.

34. **Cortinarius Campoi** Speg. (n. sp.).

Diag. Phlegmacium, cliduchus, lamellis isabellino- v. ferrugineo-umbrinis; pileo testaceo-aurantio carnoso primo subhemisphaerico margine involuto pannoso-cortinato, dein expanso convexulo aequali laevi glaberrimo viscoso, margine integro non striato; stipite solido e basi clavata sursum attenuato, dimidio infero ferrugineo, dimidio supero luteo squarruloso; lamellis membranaceis confertis latis primo isabellinis, serius isabellino-umbrinis, acie integris vix pallidioribus; sporis ellipsoideis laevibus, utrimque rotundatis, ferrugineis; cystidiis numerosis subpanduriformibus superne saepius abrupte acutato-apiculatis. Velo cremeo-ochroleuco; carne flava. Species *C. percomis* Fr. valde similis, colore tamen, nec non cystidiorum sporarumque fabrica recedens.

Hab. En tierra en los bosques de los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Especie terrestre muy parecida por su forma al *Cortinarius percomis* Fr., del cual se aparta por la coloración y más aún por sus cistidios y sus esporas. Los individuos nacen solitarios o en pequeños grupos, levantándose derechos de entre la hojarasca; su sombrero al principio acampanado-semiesférico, con bordes encorvados (casi enroscados) hacia adentro y provistos de un velo blanco-carnecino espeso y casi afelpado, se abre rápidamente tomando forma plano-convexa (5-10 cm diám.), absolutamente sin umbón, superiormente liso, lampiño y viscoso, de margen entera sin estrías, al centro de color ladrillo, que se vuelve amarillo-naranjado hacia la periferia; las laminillas membranosas tupidas anchas (5-10 mm lat.), hacia el borde adelgazadas pero redondeadas, en su parte posterior sinuadas o levemente sinuado-adnatas, al principio de color isabelino, más tarde isabelino-umbrinas con filo entero algo más pálido; el estípite continuo con el sombrero, carnoso todo relleno, compacto, de forma fusoideo-acachiporrada (10-12 cm long.), presenta su mayor diámetro al tercio o cuarto inferior (20-25 mm diám.), adelgazándose hacia ambos extremos y mayormente hacia el superior (10-15 mm diám.), en la mitad

inferior ostentando color ferrugíneo y siendo casi lampiño, para volverse gradualmente amarillo y densamente fibroso-escamoso en la mitad superior; la carne en todos los órganos es amarilla. Los cistidios son de forma abiscochada o acachiporrada (25-35 μ × 10 μ) y terminan por lo general de una manera brusca en un pezoncillo recto y agudo; los basidios son normales (20-25 μ × 5-6 μ), algo acachiporrados, con 4 pequeños y finos esterigmas; las esporas son elípticas (6-8 μ × 4-5 μ), a veces ligeramente inequilaterales, redondeadas y obtusas en ambos extremos, con 1 ó 2 grandes vacuolos centrales, lisas y de color ferrugineo.

35. **Stropharia chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Viscipellis, munda, pileo hemisphaerico-applanato exumbonato, non hygrophano, vix viscosulo, centro fusco-umbrino laevi, ambitu isabellino saepiusque radiatim minute virgato-rimuloso, lamellis confertiusculis subangustis aterrimis unicoloribus non purpurascentibus, acie integerrimis, numquam diffluentibus, stipite erecto recto v. vix curvulo, a basi obsolete subbulbosula ad apicem sensim attenuato, anguste fistuloso, toto albo laevique, parum pileum infra annulo parvo membranaceo firmulo ornato; cystidiis nullis; basidiis mediocribus normalibus; sporis ovatis obtusis subparvis laevibus, grosse 1-guttulatis, atris pellucidis.

Species *Strophariae melaspermae* Bull. simillima sporis conspicue minoribus recedens; sporae super chartam non purpurascentibus sed aterrimis, species tandem ad *Anellariam* vergens.

Hab. Sobre la hojarasca del bosque, al pie de los árboles, en los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Especie que por sus caracteres macroscópicos se asemeja muchísimo a la *Stropharia melasperma* Bull., de la cual se aparta por el tamaño mucho menor de sus esporas y por las laminillas y esporas absolutamente negras y mucho más chicas; no se puede admitir en el género *Anellaria,* por no tener las laminillas variegadas y porque el borde de su sombrero no es más largo de las laminillas. Los individuos recibidos vivos y frescos parecen criar solitarios directamente del substrato, en el cual se hallan injertados sin micelio fijador aparente; el sombrero al principio es semiesférico y liso, todo de color umbrino, con la edad toma forma plano-convexa (5-6 cm diám.), ostentando al centro color umbrino-pardusco, que se aclara hacia el borde para volverse isabelino y entonces ofrecer arruguillas y surquillos radiales poco marcados y con la humedad suele resultar algo viscoso; el borde del sombrero alcanza a cubrir bien la extremidad de las laminillas, pero no las supera y es siempre muy entero; la carne bastante

delgada (2 mm esp.), es blanca y compacta; las laminillas polimácrías son enangostadas y agudas hacia ambos extremos (1-3 cm long. × 3-4 mm lat.), alcanzando la extremidad superior del estípite a la cual adhieren apenas, siendo bastante numerosas membranosas, de color café negro puro, con bordes enterísimos del mismo color; el estípite (10-12 cm lng.) continuo con el sombrero es cilíndrico y desde su base, algo hinchada y levemente bulbosa (10 mm diám.), se adelgaza paulatinamente hacia arriba (5 mm diám.), siendo todo blanco y completamente liso al exterior, teniendo al interior un canal longitudinal no muy ancho, y ostentando, un poco por debajo del sombrero, un anillo más bien pequeño (10 mm diám.), blanco, pero membranoso y firme. No he podido ver cistidios; los basidios son normales, levemente acachiporrados (20-25 μ × 5-6 μ), tetrasporos e incoloros; las esporas son ovaladas (5-6 μ × 3,5-4 μ), por lo general algo inequilaterales, obtusas en ambos extremos, lisas, con un grueso vacuolo central, de color negro puro pelúcidas.

36. **Hypholoma fasciculare** Hds. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 1029.

Hab. Al pie de árboles muertos, en las huertas de Victoria, Marilnán, 30 mayo 1918.

Obs. Los individuos recibidos se apartan de los típicos porque sus sombreros ofrecen una coloración más pálida, entre latericia y naranjada, pudiendo por lo tanto ser considerados por una forma cromática *aurantio-lateritia*. Las esporas son elípticas (6-8 μ × 4-4,5 μ), algo inequilaterales, lateralmente agudas en la base, con un grueso vacuolo subcentral, lisas y de color fumoso-fuligíneo con ligero matiz aceitunado.

37. **Coprinus plicatilis** (Crt.) Fr. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 1108.

Hab. Sobre detritos vegetales en estado de descomposición, cerca de Victoria, Mariluán, 11 junio 1918.

Obs. Las esporas negras, lisas, son regularmente elípticas o algo abarquichueladas (8-9 μ × 5-6 μ), redondeadas y obtusas en ambos extremos.

38. **Psathyrella chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Solitaria v. laxe gregaria, parva, pileo campanulato-conoideo obtuso vix umbonato dense radiatim striato glabro pallide cinereo, lamellis confertis subcollariatis ab apice stipitis remotis oblanceolatis atris acie concoloribus integerrimis, stipite tenui albo-subhyalino fistuloso glaberrimo basi vix incrassatulo insititio; sporis e globoso v. piriformi obtuse trigonis lævibus atro-fuligineis, opacis.

Hab. Sobre el humus entre la hojarasca, a la sombra de árboles, cerca de « Los Perales », Marga-marga, mayo 1918.

Obs. Especie característica por la forma de sus esporas piriformes o globoso-subtriangulares (10-12 μ × 8-10 μ), lisas, casi negras y opacas. Los individuos crían aislados o en pequeños grupos, pero del todo independientes uno de otro, con una estatura de 4 a 5 centímetros; el sombrero es campaniforme (15-18 mm × 12-15 mm), superiormente redondeado, a veces ligeramente umbonado, recorrido radialmente por numerosas y delgadas estrías, lampiño y de color ceniciento, con un matiz rojizo en la parte central; las laminillas, numerosas y delgadas, son inversamente lanceoladas (12-13 mm long.), es decir, anchas cerca del borde (2,5-3 mm lat.), van paulatinamente enangostándose hacia la parte central y concluyen antes de alcanzar al ápice del estípite, alrededor del cual dejan una areola lisa lampiña; el color de dichas laminillas es negro, también en el filo que es siempre entero; el estípite delgado (40-45 mm × 1-1,5 mm), lampiño, hueco, de color blanco, levemente engrosado en su extremidad basal, donde no existe rastro ni de vello ni de micelio.

39. **Psathyrella disseminata** Prs. = Sacc., Syll. fng. V, pág. 1134.

Hab. Sobre la base de los troncos carcomidos y semipodridos en las cercanías de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

Obs. Las esporas halladas son elípticas (8-10 μ × 5-6 μ), algo agudas, especialmente en la parte inferior, lisas, al principio pardo-fuliginosas, después negras, con un gran vacuolo subcentral.

40. **Fistulina endoxantha** Speg. (n. sp.).

Diag. Mediocris v. parva, linguiformis v. dimidiato-ungulata, pileo superne badio-castaneo, obsolete sbradiatim virgato, sparse laxe irregulariterque papilloso v. subsquamuloso, sub jove pluvio viscoso, carne compactiuscula subgelatinosa lutea maculis paucis radiantibus subcoccineis saepius notata, hymenio primo aurantio dein badio-fulvo arcte hymeniophoro adnato e tubulis brevibus solutis cylindrico-fusoideis in parte dimidia orali subpiloso-fimbriatis, basidiis clavulatis 2-4-sterigmatophoris, sporis ellipticis non v. vix inaequilateralibus laevibus saepius 1-guttulatis rubiginosis.

Hab. Sobre troncos viejos y medio carcomidos de Roble *(Nothofagus obliqua)*, en el bosque cerca de Victoria, Mariluán, abril 1918.

Obs. Este especie es sin duda la forma basidiofora del *Ceriomyces (hepaticus* Prs.?) que publiqué en los opúsculos anteriores bajo el número 37. Los sombreros solitarios o agrupados son sésiles, en

forma de lengua o de pezuña equina (25-50 mm long. y lat. × 7-15 mm esp.), horizontales, de bordes algo sinuosos, redondeados y obtusos, con la superficie superior de color hígado obscuro o castaño, más o menos convexa, lampiña, pero a veces con nudosidades irregulares, y a veces con pequeños surquillos poco aparentes radiales, adornada con frecuencia de papilas o escamillas ralas e irregularmente distribuídas, más numerosas hacia la periferia; con el tiempo húmedo toda la superficie dorsal se reviste de una viscosidad abundante; la carne del sombrero en su parte interna es algo fibrosa en dirección radial, al principio compacta, pronto se vuelve subgelatinosa y casi subpelúcida y difluente en la vejez, siendo de color yema de huevo más o menos vivo con algunas veteaduras radiantes rojas o purpurinas; el himenio es relativamente delgado (3-4 mm esp.), al principio de color naranja, que con el tiempo, especialmente si el hongo es manoseado, se vuelve color ladrillo obscuro y sucio, hallándose formado por tubitos casi totalmente sueltos entre ellos cilíndrico-fusiformes (0,25-0,40 mm diám.), hacia la base levemente enangostados y lampiños, y en la mitad inferior hacia la boca revestidos de fibras como pelillos libres, con boca irregularmente redonda (0,30-0,35 mm diám.), fimbriada y de paredes bastante delgadas; las fimbrias externas de los tubos están hechas de hifas libres que terminan en una o dos grandes células acachiporradas (80-120 μ × 9-10 μ) de ápice obtuso, lisas, ferrugíneas; los basidios internos son acachiporrados (25 μ × 10 μ), 1-celulares, incoloros, lisos, y llevan de 2 a 4 esterigmas agudos; las esporas son elípticas (8-10 μ × 4-4,5 μ), generalmente algo inequilaterales, redondeadas en ambos extremos, lisas, generalmente con un solo vacuolo grande central, de color ladrillo pálido. Esta especie es bastante distante, tanto de la *F. antarctica* Speg. como de la *F. hepatica* (Hds.) Fr., por el color de la carne y sobre todo por el tamaño mucho mayor de las esporas.

41. **Polyporus fusco-badius** Bresad.

Hab. Sobre troncos vivos de *Quillaja saponaria*, en los alrededores de « Los Perales », Marga-marga, enero 1918.

Obs. Suberosus, magnus unguliformis, cortice tenui crustoso fragili azono sublaevi opaco umbrino tectus, carne stuppea v. stuppeo-subsuberosa ferruginea radiatim fibrosa, obsolete concentrice zonata, hymenio non stratoso crasso primo subcarnoso ac facile ab hymeniophoro secedente, flavo-virescente, serius rigido ochraceo, e tubulis tenuibus densissime constipatis, ore minuto angulato donatis; sporae elliptico subglobosae flavidae mediocres laeves grosse 1-guttulatae.

Especie que, a primer golpe de vista, puede tomarse por una forma del *P. rheades* Pers., del cual, sin embargo, se reconoce inmediatamente por el color amarillo y la naturaleza casi carnosa de su himenio; tal vez pueda también considerarse como próximo a formas gigantescas del *P. hypocitrinus* Brk., no según la descripción que figura en la *Sylloge fungorum,* VI, página 126, sino en comparación con ejemplares así determinados por el reverendo J. Bresadola.

Los individuos crían a veces solitarios, a veces en grupos de las viejas cicatrices de los troncos, por lo común muy variables e irregulares de forma, pero en los que considero como típicos semidiscoidal más o menos apezuñada (25-50 cm diám. transv. × 12-15 cm diám. ant.-post. × 5-10 cm espes.), superiormente más menos convexos, limitados por un borde redondeado obtuso, hallándose cubiertos de un cutis muy delgado, crustáceo, casi papiráceo, pero frágil y que cae pronto con la mayor facilidad, casi liso, color tierra de ombra, ligera e irregularmente ondulado-noduloso, sin surcos ni fajas concéntricas y sin lustre; la carne es bastante compacta, casi corchosa, formada por fibras radiantes desde el centro de la base hacia la periferia, de color fulvo más o menos obscuro y cuando se corta con navaja bien afilada presenta numerosas zonas sucesivas verticales semicirculares indefinidas, más claras desde la base hasta la periferia; frotada entre los dedos, especialmente la de debajo del cutis, tiende a deshacerse en fibras muy finas algodonoso-estuposas; el himenio está formado de tubos bien distintos y fácilmente separables del himenióforo, muy delgados y compactos, muy largos los posteriores (2-3 cm long.), acortándose hacia el borde, donde mueren; al principio son casi carnosos, de color amarillo-verdoso (recuerda el de ciertos *Boletus),* pero con el tiempo se secan, ofreciendo entonces en la superficie externa del himenio tinte umbrino obscuro, y en la cara interna de los tubos un lindo color ferrugíneo; las bocas de los tubos son angulado-poligonales (200-300 μ diám.), con tabiques de bordes agudos mucho más delgados. Las hifas himeniales son cilíndricas (4-5 μ diám.), lisas, con escasos tabiques y de color amarillento; no he visto basidios; las esporas abundantes son elíptico-subglobosas (7-8 μ × 6-7 μ), redondeadas y muy obtusas en ambos extremos, lisas, generalmente con un gran vacuolo central, y parecen revestidas de una delgada capa (mucosa?) incolora, de color amarillento o ladrillo muy pálido. Todo el hongo despide un olor muy fuerte, característico de miel de abejas fermentada.

42. **Polyporus Gayanus** Lév. = Gay, Flora chilena, t. VII, pág. 356. = Sacc., Syll. fng. VI, pág. 87.

Hab. Sobre troncos podridos y caídos de Roble *(Nothofagus obliqua)*, en los bosques cerca de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Esta especie varía bastante en tamaño y forma, acercándose mucho al *Pol. varius* Prs., del cual se aparta por su coloración, por su mayor carnosidad y por los poros algo mayores y más cortos; los individuos recibidos son todos sésiles, casi semidiscoidales. No hay duda que deben ser reconocidos como sinónimos de esta especie, tanto el *Pol. cycliscus* Mntgn. como el *Pol. fuegianus* Speg. Las esporas son elíptico-subglobosas (6 μ × 5 μ), algo inequilaterales, lisas, con un gran vacuolo central e incoloras.

43. **Polyporus adustus** (Wlld.) Fr. = Speg., Tercera contr. a la Micol. chil., n° 29.

Hab. Sobre troncos caídos y podridos de Roble *(Nothofagus obliqua)*, cerca de Victoria, Mariluán, jünio 1918.

Obs. Los ejemplares frescos enviados por el señor Campo ofrecen sombreros casi blancos, tanto al exterior como al interior, y un himenio de color pardo bastante subido; las esporas abundantes resultaron ser elípticas (4-5 μ × 2,5 μ), levemente inequilaterales, redondeadas en la extremidad superior y agudas en la inferior, lisas e incoloras.

44. **Polystictus aculeifer** Brk. & C. = Sacc., Syll. fng. VI, pág. 237.

Hab. Sobre ramas y troncos muertos de *Persea lingue*, cerca de «Los Perales», agosto 1917.

Obs. Es la primera vez que veo ejemplares de esta especie normalmente desarrollados. Los sombreros son agrupados y casi empizarrados como los del *P. versicolor* Fr., planos, semiorbiculares (5-10 cm diám. transv. × 2-4 cm diám. ant.-post.), bastante espesos (5-7 mm esp.) y rígidos, pero no leñosos, de bordes obtusos y casi tronchados; la superficie superior o dorsal es ligeramente abovedada, especialmente en la base, en la mitad o dos tercios basales generalmente lisa umbrina, y en la mitad o tercio marginal más claro, más bien isabelina, bruscamente cubierta de una serie de fascículos de aculeos cortos, dispuestos casi radialmente; las depresiones entre los manojos de aculeos son lisas o pubescentes, faltando la vellosidad estuposa que suele observarse en los ejemplares argentinos o brasileños; la carne de los himenóforos (3-4 mm esp.) es blanco de madera, compacta; el himenio es plano, de color blanco pardusco o pálidamente avelláneo, con poros bastante regulares, algo más cortos que el espesor de la carne del

himenióforo, teniendo poros casi redondos (250 μ diám.) con paredes delgadas (100 μ esp.); no he hallado esporas. La forma chilena es intermediaria casi entre el tipo y el *P. cristulatus* Speg.

45. **Polystictus tabacinus** Mntgn. — Sacc., Syll. fng. VI, pág. 280.
Hab. Sobre troncos muertos de *Ovidia pillo-pillo,* en los bosques cerca de Ancud, febrero 1918 (J. A. Campo).
Obs. Los hermosos ejemplares recibidos responden casi exactamente con la descripción del tipo que figura en el Gay, *Flora chilena* tomo VII página 361, y sólo se apartan por tener los poros himeniales más tupidos y pequeños, de 20 a 25 por milímetro cuadrado, bastante regulares y de sección polígono-circular.

46. **Trametes leptaula** Speg. = Speg., Terc. contr. a la mic. chil., n° 35.
Hab. Sobre ramas y viejos troncos podridos de *Cryptocaria peumus,* en las cercanías de « Los Perales », Marga-marga, abril 1918.
Obs. Los nuevos ejemplares no difieren mucho del tipo, siendo siempre resupinados; la posición del himenio es algo más oblicua, y habiendo llegado a mis manos frescos, me brindaron esporas en abundancia, las que son casi globosas (6-8 μ × 6 μ), generalmente con un gran vacuolo central y un diminuto apículo basal, lisas y de color ferruginoso pálido. Tal vez sería próximo al *Fomes bistratosus* Brk.; sospecho también que podría ser simplemente una forma del *Fomes lividus* Kalkbrn.

47. **Poria geoderma** Speg. = Speg., Fng. arg. n. v. crit., n° 231.
Hab. Sobre la tierra desnuda o cubierta por musgos o hojarasca, al pie de los árboles, en la quinta « Los Perales », Marga-marga, marzo 1918.
Obs. Los ejemplares chilenos concuerdan plenamente con los típicos argentinos; las esporas son elípticas o levemente trasovadas (5-7 μ × 2,5-3 μ), superiormente redondeadas, inferiormente acuminadas, algo inequilaterales, lisas, a veces con 1 ó 2 pequeños vacuolos internos, incoloras.

48. **Poria medulla-panis** Prs. = Sacc., Syll. fng. VI, pág. 295.
Hab. Sobre ramas caídas y podridas de *Quillaja saponaria* cerca de Los Perales, Marga-marga, mayo 1918.
Obs. Los ejemplares chilenos pertenecen a una forma muy difusa, delgada, bastante seca, con poros muy numerosos pequeños e irregulares; las hifas himeniales son delgadas (25-30 μ × 2,5-3 μ), onduladas, obtusas y ligeramente nodulosas; las esporas elípticas (5 μ × 2,5 μ) inequilaterales, sin vacuolos, lisas e incoloras.

49. **Stereum hirsutum** (W.) Fr. = Sacc., Syll. fng. VI, pág. 563.

Hab. Sobre tablones desde largo tiempo expuestos a las intemperies, cerca de Tricalco, Mariluán, abril 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos ostentan esporas hialinas, casi cilíndricas (8-10 μ = 2-3 μ), redondeadas en la extremidad superior lateralmente acuminadas en la inferior, lisas, a veces con 1 ó 2 vacuolos internos.

50. **Stereum? hymenoglium** Speg. (n. sp.).

Diag. Pilei solitarii v. subcoespitosi, e dimidiato suborbiculares, mediocres, postice adnato-sessiles v. contracto-subpedicellati, margine integri acuti, tenues in vivo flexiles tenacelli, in sicco rigido-pergamenei, dense stupposo-hirsuti ochroleuci subnitentes, concentrice sulcati, sulcis ochraceis v. fuscis; hymenium gelatinosum subpellucidum, sordide fuscum, laeve, obsolete concentrice zonatum, zonis obscurioribus; cystidia lanceolato-acuminata hyalina laevia; basidia subclavulata, obtuse rotundata 1-3-sterigmatophora; sporae ellipticae utrimque rotundatae, hyalinae v. subchlorino-fumosae; pili dorsales pileorum stupposi ex hyphis continuis simplicibus subcylindraceis subhyalinis laxe conglutinatis compositi.

Hab. Sobre ramas muertas y secas de *Persea lingue,* en los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Esta hermosa especie por el aspecto de su himenio gelatinoso, parecería pertenecer más bien al género *Auricularia,* pero la estructura del himenioforo y del himenio como la forma de los basidios nos obliga a considerarlo como *Stereum.* Los sombreros se levantan lateralmente del substrato resultando, por lo tanto, horizontales, con forma de orejitas semidiscoidales (15-25 diám. trans. × 10-20 mm diám. ant.-post.) sentados o subpedicelados, de bordes enteros y muy agudos, bastante delgados (150-200 μ esp.), en vivo blandos y flexibles, en seco rígidos, casi como pergamino; la parte dorsal es toda revestida de pelos estuposos groseros tupidos de color amarillento pálido, a veces algo lustrosos, y ofrece de 4 a 5 surcos concéntricos un poco más obscuros; la parte ventral se halla revestida de un delgado himenio gelatinoso de color pardo casi plomizo, con algunas fajas concéntricas de tinte más subido, substransparente liso; este himenio se halla formado de cistidios lanceolados agudos (30 μ × 8 μ) lisos incoloros, mezclados con basidios ligeramente acachiporrados (20-22 μ × 8 μ), obtusos y terminados por 1 ó 2 ó 3 esterigmas delgados y cortos; las esporas son elípticas (4-6 μ × 2-3 μ), lisas e incoloras.

51. **Stereum purpureum** Prs. = Sacc., Syll. fng. VI, pág. 563.
Hab. Sobre ramas de árboles muertas y semipodridas, en los alrededores de Victoria, Mariluán, abril 1918.

52. **Hymenochaete ferruginea** (Bull.) Massee = Mass., A monograph of the Theleph., pág. 103.
Hab. Sobre la corteza de ramas muertas de Roble *(Nothofagus obliqua)* cerca de Victoria, Mariluán, abril 1918.
Obs. Los ejemplares chilenos son todos pequeños irregularmente discoidales (2-5 mm diám.), muy delgados, pero correoso-tenaces, adheridos al substrato menos en una angosta faja marginal algo enderezada; su himenio es pardo-ferrugíneo y al borde mucho más claro amarillento, siendo invisibles a simple vista las cerditas himeniales; estas cerditas bastante numerosas lanceolado-lineares (60-65 μ × 6-8 μ) 1-celulares, de membrana bastante gruesa, son agudas lisas y de color ferruginoso en el tercio superior, casi incoloras en los dos tercios inferiores; los basidios levemente acachiporrados (15 μ × 4 μ) llevan 2 ó 3 ó 4 esterigmas; las esporas son trasovadas (4 μ × 3,5 μ) lisas e incoloras.

53. **Corticium lacteum** Fr. — Sacc., Syll. fng. VI, pág. 610.
Hab. Sobre la corteza de ramas muertas y semipodridas de *Cryptocaria peumus* en la quinta de «Los Perales», Marga-marga, mayo 1918.
Obs. Sporae obpiriformes (7-8 μ × 4-5 μ) superne obtuse rotundatae, inferne acutatae, hyalinae.

54. **Cyphella? stilboidea** Speg. (n. sp.).
Diag. Parvula laxe gregaria v. hinc inde subcaespitosa, longe stipitata rigidula, deorsum fulva villoso-pubescens. sursum dense longeque canescenti-crinita, pilis tenuibus conferte transverse rugulosis, disco parvulo, udo concaviusculo, sicco corrugato-contracto, cinereo laevi, sporis minutis ellipsoideis hyalinis.
Hab. Sobre la corteza de las ramas vivas de *Temu divaricata* cerca de «Los Perales», verano 1918.
Obs. Especie que por sus caracteres exteriores recuerda ciertas *Lachnellas;* los individuos superficiales, a veces se hallan aislados y a veces están agrupados en colonias, más o menos numerosos y acercados, resultando en algunos casi cespitosos; son bastante rígidos y siempre enderezados (0,5-1,5 mm alt.), con el pedicelo cilíndrico (250-1000 μ × 100-150 μ) de un hermoso color rubio obscuro, cubierto de pelillos cortos tupidos y con la cúpula apical (500-700 μ alt. y diám.), en seco arrugada y contraída, en

vivo casi semiesférica, al exterior revestida de largos pelillos semejantes a lana (100-200 μ × 5-7 μ) que ofrecen numerosas arruguitas transversales, terminados a veces en punta aguda, a veces casi en cabezuela alargada obtusa, rubios en la parte inferior y de color blanco ceniciento en los bordes; el disco ceniciento es liso y se halla cubierto de un polvillo de esporas elípticas (3-5 μ × 1,5-2 μ) lisas e incoloras. Tal vez no sea sino el estado evolutivo de una verdadera *Lachnella*.

55. **Clavaria Campoi** Speg. (n. sp.).

Diag. Ramaria, ochrospora, tota pallide isabellina, mediocris v. parva, circumscriptione hemisphaerica, truncis crassis pallidis, sursum dense fastigiato-ramulosis, ramis ramulisque teretibus apice attenuato-acutatis atque leniter fuscescentibus, sporis ellipticis, leniter inaequilateralibus, laevibus fulvellis.

Hab. Sobre la tierra entre la hojarasca del bosque en los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Esta especie recuerda mucho por su tamaño y forma a la *Cl. flaccida* Fr. y parecería también aproximarse algo a la *Cl. grisea* Prs. separándose de ambas, sea por su coloración como por el tamaño de sus esporas. Los individuos de circunscripción semiesférico-trasovada miden de 4 a 6 centímetros de altura y diámetro, siendo en su tercio inferior provistos de un grueso tronco de color muy pálido que se vuelve irregularmente ramoso en los dos tercios superiores y dichas ramitas son bastante largas, delgadas, onduladas, a veces algo comprimidas, simples, agudas, de color isabela, más o menos claro, con excepción de las puntas que ostentan un tinte algo más obscuro, casi pardusco; las esporas son elípticas (6-8 μ × 3-4 μ), redondeadas en ambos extremos, levemente inequilaterales, de color rojizo pálido con episporio delgado, liso y sin vacuolos internos.

56. **Clavaria flava** Schaeff. var. *chilensis* Speg.

Diag. A typo recedit apicibus ramulorum acutiusculis.

Hab. Entre la hojarasca del bosque en los alrededores de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Los hermosos ejemplares recibidos vivos medían más de 10 centímetros de altura, formando matas bastante compactas casi semiesféricas, de hasta 15 centímetros de diámetro, de un hermoso color naranjado pálido en las partes superiores; comparada con el tipo europeo la única diferencia que he llegado a verificar es que las últimas ramitas apicales son, en general, relativamente más largas y delgadas y más especialmente agudas; las esporas

abundantes se depositan bajo forma de un polvo blanco y debajo del microscopio aparecen elípsoideas (10 μ × 4 μ), a veces levemente inequilaterales, con 1 ó 2 pequeños vacuolos y con episporio delgado liso. Los basidios hialinos nacen lo más a menudo por pares al ápice de las hifas himeniales ostentando una forma acachiporrada (20 μ × 6-7 μ) terminando por dos gruesos esterigmas agudos.

57. **Clavaria pulverulento-rosea** Speg. (n. sp.).

Diag. Ramaria, leucospora, parva, carnosula subfragilis, deorsum laevi alba, sursum pruinulosa laete albo-rosea, dense fasciculato-ramosa, ramis farctis ad medium confluentibus superne subsimplicibus e tereti compressiusculis erectis apice subtruncatis atque abrupte minute denticulatis; sporae elongatae elliptico-subovoideae laeves hyalinae.

Hab. Sobre la tierra entre la hojarasca en los bosques cerca de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

Obs. Esta especie a primera vista podría tomarse por una forma pequeña de la *Cl. coralloides* L., de la cual se reconoce fácilmente por el lindo color rosado, como el de las flores de duraznos, que ofrece el pulvísculo que reviste las ramas superiores especialmente hacia las extremidades; además las esporas incoloras y lisas tienen una forma alargada entre elíptica y fusiforme (14 μ × 6 μ) de ápice redondeado y de base aguda con episporio muy delgado y sin vacuolos internos. La altura de toda la planta alcanza apenas a 3 centímetros por igual diámetro, ostentando una forma irregularmente trasovada desde su medio con ramas ascendientes casi paralelas, poco ramificadas cilíndricas o algo aplanadas en los lados y en la mayoría de los casos terminadas en ápice tronchado donde se observan de 2 a 3 dientecillos cortos.

58. **Pterula Campoi** Speg. (n. sp.).

Diag. Pusilla solitaria gregaria v. coespitosa sed numquam fasciculata, simplicissima non ramosa, tenuissima, erecta, recta v. undulato-flexuosa, apice acutissima, basi insititia, tenacello-rigidula, laevis, glabra, carnea; sporae obovato-subsphaeroideae grosse 1-guttulatae, laeves v. subrugulosae, hyalinae.

Hab. Sobre ramas podridas y descascaradas de Roble *(Nothofagus obliqua)* en las cercanías de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. Especie que se aparta de la *P. simplex* Sacc. y Paol. por su coloración y de la misma y de la *P. subsimplex* Hung por ser los individuos independientes unos de otros en su base, y nunca fas-

ciculados y por el mayor tamaño de sus esporas; se aparta también del género *Mucronella* Fr. por ser los individuos erguidos y no pendientes y además por su consistencia casi córnea. Los individuos, por lo general, forman colonias de 3 a 20 muy acercados, pero todos bien separados desde su base uno de otro, enderezados como pelos, en vivo blandos, cuando secos rígidos, rectos o flexuosos (5-10 mm × 80-150 μ), siempre muy simples, terminados en punta aguda, lisos, lampiños, de color carne o amarillento-rojizos, casi semitransparentes; las esporas son trasovadas o casi esféricas (6-10 μ × 5-8 μ), con un grueso vacuolo, lisas o levemente arrugadas, incoloras.

59. **Calocera cornea** (Batsch.) Fr. = Sacc., Syll. fng. VI, pág. 734.
Hab. Sobre astillas podridas de Roble *(Nothofagus obliqua)* cerca de Victoria, Mariluán, mayo 1918.
Obs. Las esporas son alantoideas o en forma casi de media luna (9-10 μ × 4-5 μ) bastante obtusas en ambos extremos, lisas e incoloras.

60. **Dacryomyces deliquescens** (Bull.) Dby = Sacc., Syll. fng. VI, pág. 798.
Hab. Sobre ramitas podridas y descascaradas de *Cryptocaria peumus* cerca de « Los Perales », y sobre cañas de una *Chusquea* en los alrededores de Victoria, invierno, 1918.
Obs. Las esporas son elípticas o elíptico-trasovadas (12-14 μ × 6-7 μ),obtusas, a veces levemente inequilaterales, lisas e incoloras.

61. **Clathrus cibarius** (Tul.) E. Fisc. = Sacc., Syll. fng. VII, pág. 20.
Hab. Al pie de un árbol de *Persea lingue* en los alrededores de Victoria, Mariluán, julio 1918.
Obs. He recibido esta especie viva y aún encerrada en su volva y tuve el gusto de verla abrirse debajo de mis ojos; es un lindo tipo del cual no me parece que pueda ser separado el *Cl. gracilis* (Brk.) Schlt., sino como simple variedad.

62. **Lysurus ?** sp.
Hab. Cubierto por la hojarasca y en parte sepultado en el humus cerca de « Los Perales », mayo 1918.
Obs. Los numerosos ejemplares recibidos se hallaban aún todos encerrados en la volva y ya muertos, de modo que no pude tentar su cultura y, por lo tanto, su determinación me resultó imposible; por su tamaño, sin embargo, se apartan de todas las especies de *Lysurus* y también de *Simblum* de Sud América, que yo conozco.

El imponderable pontífice de la micología don Jorge Lloyd en su folleto *Synopsis of the known Phalloids,* página 28, me larga un amable piropo (como lo hace con o sin razón siempre que se presente la ocasión de citarme) diciendo que aunque el género *Alboffiella* Speg. (1898!) tenga prioridad sobre *Ltajahya* Moell. (1895!) no debe ser aceptado, pues el *inacurate work* (para los que no saben latín y que publican láminas fotográficas buenas para reclame para la cocina, pero no para la ciencia) de Spegazzini, no debe ser tomado en cuenta delante de la admirable (pero que bien poco sirve en taxonomia!) obra de Moeller. Nada de eso : si mi género gozara de prioridad, lo reivindicaría a pesar de la opinión del señor Lloyd, que opina que todo lo que producimos aquí son todas cosas de South América y necesitamos que los grandes sabios de Norte América vengan a salvar las macanas que sólo sabemos hacer!. Acá se trabaja seria y silenciosamente y no se hace ni reclame ni farsas.

63. **Nidularia Campoi** Speg. (n. sp.).

Diag. Scutula; peridia gregaria arhiza sed mycelio villoso-subcrustoso matrici adnata, turbinata, tenuia subpapyracea sed rigidula, intus extusques alba v. vix straminea, laxe longiuscule patuleque puberulo-hispidula, ore late aperta margineque integerrima, intus laevissima muco concolori farcta; sporangiola 5-10, in quoque peridio, discoidea, margine obtuse rotundata, funiculo omnino destituta, extus umbrina laevia, intus farcta alba; sporae obpiriformes, superne rotundatae, inferne cuneato-subumbonatae, parvae.

Hab. Sobre ramas muertas y podridas entre la hojarasca del bosque cerca de Victoria, Mariluán, 10 mayo 1918.

Obs. Especie muy próxima a la *N. australis* Tul. (tal vez simple variedad de la misma) de la cual se aparta por sus peridios, al exterior blancos híspidos, por sus esporangiolos mucho menos numerosos y por sus esporas claramente piriformes. Los peridios forman generalmente colonias, adhiriéndose al substrato por un escaso micelio velloso; ostentan una forma anchamente apeonzada o inversamente cónica (3-6 mm alt. y diám.) con bordes de la boca enteros, rígidamente membranosos, por afuera blancos o ligeramente amarillentos y revestidos de pelillos horizontales; al interior son también blancos, pero lampiños lisos y rellenos de una mucosidad de igual color en la cual se hallan sumergidos de 5 a 10 esporangiolos discoidales casi chatos en ambas caras con bordes redondeados muy obtusos y lisos (1,25-1,50 mm diám. $\times$ 0,35-0-40 mm esp.), exteriormente da color plomizo, con absoluta ausencia de

cordón umbilical, al interior llenos, blancos y casi pelúcidos; las esporas son piriformes (10-11 μ × 5,5-6 μ) lisas incoloras.

64. **Geaster triplex** Jungh. = Sacc., Syll. fng. VII pág. 74.
Hab. En los campos arenosos entre las gramas, cerca de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

65. **Disciseda macrospora** Speg. (n. sp.).
Diag. Peridium externum plane deficiens; peridium internum subglobosum umbrinum laeve glabrum sed sordide subleprosum, crassiuscule membranaceum, in parte osculo opposita, saepius disculum tumidulum laeviorem, cupulam exoperidialem absentem denuntiantem, ostendens, in parte altera ore irregulari subparvo centrali dehiscens; gleba grumoso-pulverulenta olivacea; capillitium ex hyphis parce ramosis fragmentariis undulatis et saepe obsolete subspiralibus, pro ratione tenuibus, parietibus crassis lumineque angusto donatis, pallide olivascentibus efformatum; sporae globosae majusculae olivaceae, subopacae, dense minuteque papilloso-verrucosae, saepius cauda brevissima aegre perspicua ornatae.
Hab. En las praderas graminosas cerca de «Los Perales», abril 1918.
Obs. Especie que recuerda a primera vista la *Bovista nigrescens* Prs. pero que pronto se puede reconocer por la forma del capilicio y de las esporas; todos los ejemplares recibidos carecen del todo del resto cupuliforme del peridio externo característico de este género, pero la parte no perforada (superior) del peridio interno ostenta una área discoidal como (7-10 mm diám.) tumefacta y más lisa limitada por un surco poco aparente que revela la existencia anterior de la cúpula mencionada; el peridio interno globoso o globoso-deprimido (25-40 mm diám.) es membranoso espeso bastante blando, de color pardusco, liso, pero con frecuencia salpicado de costritas sucias, llevando en una de sus caras (inferior?) una perforación algo irregular (4-8 mm diám.) indefinida y por la se escapan los elementos glebales; la gleba es pulverulenta grumosa de color aceitunado adherida a las paredes peridiales y se halla formada por esporas y capilicio bastante abundante; las hifas del capilicio son más delgadas (4 μ diám.) de paredes gruesas y luz interna delgada, lisas, poco ramificadas y rotas en trozos más o menos largos, muy onduladas o tortuosas con tendencia a tirabuzón; las esporas globosas muy grandes, de 12 a 20 μ de diámetro (lo más a menudo de 16 μ) son oliváceas casi opacas, todas revestidas de numerosas verruguitas y provista en la ma-

yoría de los casos de una colita muy corta poco aparente y más pálida. Especie muy semejante a la *D. pampeana* Speg. (= *D. pila* L. & Fr.), de la cual se aparta por el peridio interno más blando, de color umbrino sin matiz purpurascente y sobre todo por las esporas mucho más grandes.

66. **Lycoperdon chilense** Speg. = Speg., Fng. chil., n° 15.
Hab. En las colinas de los alrededores de Santiago, agosto 1917.
Obs. Los ejemplares recibidos son todos muy jóvenes y ofrecen su gleba sólo madura al medio, ostentando entonces allí un color celeste (coeruleus) intenso y vivo, mientras hacia la periferia va pasando gradualmente al plumbeo para terminar contra las paredes en blanco-carnecino; la base es aún del todo compacta, siendo de color encarnado en el punto de su confluencia con la gleba, pasando al rosado y después al blanco hacia la base. Las esporas en estos ejemplares frescos resultan algo mayores (5-6 μ diám.) y vistas a un aumento de setecientos cincuenta diámetros aparecen levemente areolado-punctuladas, siendo de tinte levemente glauco; los filamentos del capilicio son más bien delgados (3-5 μ diám.) tabicados, poco ramosos y glaucos.

67. **Lycoperdon polymorphum** Vitt. — Sacc., Syll. fng. VII, pág. 110.
Hab. Entre las gramas de las praderas de la quinta de « Los Perales », septiembre 1917.

68. **Scleroderma fragile** (Lév.) Sacc. = Sacc., Syll. fng. VII, pág. 140.
Hab. Sobre la tierra desnuda o cubierta de gramas debajo de arbustos de *Boldoa fragrans,* cerca de las quintas de « Los Perales » y de « Los Canelos », Marga-marga, enero 1917.
Obs. Especie muy interesante que en este año (V-1919) he coleccionado por primera vez, también en La Plata, pudiendo así seguir toda su evolución. Lloyd pretende cambiarle nombre y la llama *Calvatia pachyderma* (Peck) Lloyd (Lett. 65, not. 558), pero sus pretenciones futuristas son inadmisibles y hay que respetar estrictamente la ley de prioridad, si no queremos que todo el edificio de la nomenclatura taxonómica se venga abajo y resurja el caos. En cuanto al considerarla una *Calvatia* es completamente erróneo e improcedente, pues la especie carece en absoluto de base estéril; el endoperidio correoso se separa de la gleba en toda su superficie, después de una dehiscentia irregular y en la vejez recuerda perfectamente el género *Mycenastrum;* la gleba madura es grumoso-pulverulenta, intensamente umbrino-olivácea, mientras en la juventud es blanca, carnosa y compacta; el capilicio es poco

ramificado (4-6 μ diám.), bastante tortuoso, de color oliváceo-ferrugíneo muy obscuro, pero siempre liso y sin espinas; las esporas son cortamente elíptico-ovaladas (3-4,5 μ diám.), con una diminuta papila pedicelar, lisas, clorinas, con un vacuolo nebuloso central y acompañadas de ciertos cuerpos ovalados (8-10 μ × 7-9 μ) de base tronchada, recordando esporas de *Ganodermas,* oliváceos (macrósporas o basidios?). Los individuos platenses jóvenes, de 10 a 20 centímetros de diámetro, eran al exterior lisos o apenas ondulados, blancos, pero en la superficie superior con matiz carnecino-rosado; la corteza exterior desaparece por difluencia, dejando la interior de color cuero como cubierta de una nubecilla irregular de harina blanca.

69. **Scleroderma verrucosum** (Bull.) Prs. = Sacc., Syll. fng. VII, pág. 136.

Hab. Al pie de los árboles en la quinta de « Los Perales », enero 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos de esta especie ofrecen en la superficie externa granulaciones de color más pálido; el capilicio es muy ramificado, delgado (4-5 μ diám.), de tinte amarillento pálido; las esporas globosas (12-14 μ diám.), fina y densamente granulosas, son umbrino-oliváceas.

70. **Uromyces cestri** Mntgn. = Speg., Fng. chil. n° 26.

Hab. Común y abundante sobre las hojas vivas del *Cestrum palqui,* en casi todo Chile, durante casi todo el año.

Obs. No habría ya hecho mención de esta especie recibida en abundancia de « Los Perales », si no fuera para llamar la atención sobre lo siguiente. El eminente especialista norteamericano de uredineas, el profesor Arthur en su trabajo: *Uredinales of Porto Rico,* página 191, número 30, dice:

The aecia produce (sobre *Cestrum laurifolium* y *C. macrophyllum) a considerable hypertrophy and the peridia being evanescent, the spots soon take on the appearence of insect galls.*

En la forma del *C. palqui* (no *C. Parqui* como equivocadamente escriben los autores) de Chile y de la Argentina, los aecidios, por lo general muy anteriores (invernales) y separados de los pulvinulos uredospóricos y teleutospóricos (veraniegos), no alteran mayormente las hojas en que se desarrollan, siendo por lo común hipofillos, asentados sobre un disquillo amarillento y algo carnoso, que en la superficie opuesta de las hojas apenas es aparente bajo la forma de una ligera mancha clorótica o a veces por una leve depresión; además los peridios son siempre bien marcados con bocas redondas más o menos salientes, con borde entero y

bien definido. ¿Se tratará entonces de dos formas autónomas o solamente de una modalidad correspondiente a la diferencia específica del substrato?

Los aecidios de « Los Perales » son en gran parte atacados y deformados por una Tuberculina que describiremos más adelante.

71. **Uromyces Costesianus** Speg. (n. sp.).

Diag. Acervuli mediocres difformes innato-erumpentes, compacti, atro-ferruginei; teleutosporae mediocres elliptico-ovatae superne rotundatae v. subtruncatae, episporio intense fulvo ad apicem modice incrassato et ubique papillis longitudinaliter eximie seriatis ornato vestitae, endoplasmate hyalino saepius 1-guttulato farctae, pedicello hyalino earum longitudinem aequante fultae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Sphaeralcea velutina,* en los alrededores de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Especie que según parece sería bien distinta de todas las descritas hasta ahora sobre Malváceas, por las papilas que revisten el episporio de las teleutosporas claramente dispuestas en series rectas longitudinales. Los acérvulos subepidérmicos aparecen, en causa del vello persistente del huésped, de color plomizo, siendo compactos y poco aparentes, pero una vez desnudados muestran un tinte ferrugíneo subido, ofreciendo tamaño (1-3 mm diám.) y forma variable; las teleutosporas (no he podido hallar uredosporas) son ovaladas o elíptico-ovaladas (25-30 μ $\times$ 20-25 μ), al ápice redondeadas o casi tronchadas, revestidas de un episporio ferruginoso, todo adornado de pequeños puntos salientes distribuídos con regularidad en series longitudinales derechas; este episporio a menudo es levemente engrosado debajo del vértice; el endoplasma, incoloro por lo general, ostenta un vacuolo no muy grande; el pedicelo es más o menos del mismo largo de la teleutospora (25-30 μ $\times$ 5-6 μ), cilíndrico, liso e incoloro.

72. **Puccinia cichorii** (DC.) Bell. = Sacc., Syll. fng. XVII, pág. 311.

Hab. Sobre las hojas y tallos de *Cichorium intybus,* cultivado en la quinta de « Los Perales », verano 1918.

73. **Puccinia Jaffueliana** Speg. (n. sp.).

Diag. Acervuli hypophylli, rarius amphigeni, discoidales, majusculi crassi, compacto-carnosuli, abrupte pulvinati, atro-ferruginei opaci, in latere pulvinulo opposito valide bulloso-impressi castanei, nitiduli; teleutosporae densissime constipatae clavulatae fusco-ferrugineae laeves, superne saepius percrasse tunicatae acuminatae rotundatae v. truncatae obscuriores, medio leniter constrictae,

loculo infero plus minusve cuneato pallidiore, pedicello subaequilongo suffultae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Ribes punctatum,* cerca de «Los Perales», abril 1918.

Obs. Especie que parece bien diferente de la *P. pulchella* Pck y de la *P. parkerae* Diet. & Hlw. por sus pulvinulos grandes, homogéneos, compacto-carnosos. Las hojas infectadas no ofrecen manchas; los acérvulos generalmente son hipofillos, raras veces epifillos y la hoja en la cara opuesta a la inserción del acérvulo ofrece una depresión circular neta de color castaño y lustrosa; dichos acérvulos son discoideos (5-12 mm diám.), abruptamente salientes, espesos (0,5-1 mm esp.), compactos, carnosos, homogéneos *(no* constituídos por la refusión de muchos pequeños), de color pardo-ferrugíneo obscuro, sin lustre; las teleutosporas son más o menos acachiporradas (45-55 μ × 20-24 μ), del todo lisas, con sus células algo variables en su relativa longitud, separadas por un tabique de estrangulación muy poco marcada, la superior, generalmente más corta y ancha, es más obscura y ofrece la membrana del ápice, conoideo redondeado o subtronchado, muy engrosada (8-10 μ esp.); la célula inferior, por lo común más o menos cuneada, es mucho más pálida, y se prolonga en pedicelo incoloro del largo (25-40 μ × 5-6 μ) más o menos de la teleutospora.

74. **Puccinia simplex** (Krnk.) Eriks. & Hnng. = Sacc., Syll. fng. XVII, pág. 377.

Hab. Sobre hojas y cañas vivas de *Hordeum distichum,* cultivado en la quinta de «Los Perales», primavera 1917.

75. **Puccinia triticina** Erik. = Sacc., Syll. fng. XVII, pág. 376.

Hab. Sobre las cañas, vainas y hojas de Trigo *(Triticum sativum),* cultivado en la quinta de «Los Perales», primavera 1917.

Obs. Los acérvulos teleutospóricos están acompañados por otros uredospóricos, pero las uredosporas (25-30 μ × 20-25 μ) son absolutamente lisas, sin rastros de asperezas.

76. **Phragmidium subcorticium** (Schnk.) Wnt. = Sacc., Syll. fng. VII, pág. 746.

Hab. Sobre la cara inferior de las hojas de las rosas cultivadas *(Rosa centifolia),* en la quinta de «Los Perales», otoño 1918.

77. **Uredo betae** Prs. = Sacc., Syll. fng. VII, pág. 536.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Beta cycla,* en los alrededores de Constitución, enero 1907 (C. Reiche).

Obs. Llama la atención que siendo relativamente común esta especie tanto en Chile como en la Argentina, hasta ahora no se haya encontrado su estado teleutospórico. ¿Sería acaso otra especie heteroica?

78. **Uredo hydrocotyles** Mntgn. = Sacc., Syll. fng. VII, pág. 641.
Hab. Sobre las hojas vivas de *Hydrocotyle modesta,* a la orilla de los zanjones en la quinta de «Los Perales», primavera 1917.

79. **Uredo lupulina** Speg. = Speg., Mycet. argent., n° 1313.
Hab. Sobre las hojas vivas de *Medicago lupulina,* en los prados cerca de «Los Perales», verano 1918.
Obs. Esta especie es también muy común y abundante en Chile y en la Argentina, pero hasta ahora no he podido recolectar su estado teleutospórico, causa por la cual opté por bautizarla con un nombre nuevo, en lugar de considerarla simplemente como la forma uredospórica del *Uromyces medicaginis* Pass. Igual fenómeno se observa en la *Medicago sativa (Uredo medicaginicola* Speg.) y en la *M. denticulata;* lo mismo sucede en los *Polygonum,* en los *Hydrocotyles* etc. Sería por lo tanto, por el momento, prudente considerarlas como formas autónomas, que no asimilarlas a los tipos teleutospóricos gerontogeos, de cuyas formas uredospóricas morfológicamente no se pueden diferenciar.

80. **Uredo rubigo-vera** DC.? = Sacc., Syll. fng. VII, pág. 624.
Hab. Sobre las glumas de Trigo *(Triticum sativum),* cultivado en la quinta de «Los Perales», primavera 1917.
Obs. En la descripción morfológica de las uredineas que atacan nuestros cereales, existe aún una vaguedad tal que, por cuanta buena voluntad uno emplee, es imposible orientarse y establecer una determinación exacta y segura; me veo, pues, en la necesidad de dejar dudosa la denominación de la forma que voy a describir, para que alguien, más perspicaz o más afortunado que yo, pueda resolver el problema:

Los acérvulos nacen debajo de la epidermis, que rompen en forma lineal y en sentido longitudinal del substrato, siendo levemente prominentes (0,5-1 mm × 0,25-0,50 mm) y de color ocre; las uredosporas son cilíndricas o cilíndrico-trasovadas (30-35 μ × 14-15 μ), obtusas en ambos extremos, por lo general ligeramente inequilaterales, con episporio pálidamente ocráceo, *absolutamente liso* al exterior, y en todas partes delgado y de igual espesor; el endoplasma ostenta un color rubio pálido, conteniendo varias gotas aceitosas de tinte más subido.

81. **Aecidium grossulariae** Schm. = Sacc., Syll. fng. VII, pág. 792.

Hab. Sobre hojas vivas de *Ribes* sp. (cultivado?), en los alrededores de Toltuaco, junio 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos no me parece que se diferencien de los europeos bajo ningún concepto; las colonias forman agallas algo engrosadas y carnosas, orbiculares o deformes (3-20 mm diám.), al epifillo pardo obscuras y cóncavas, al hipofillo amarillas y convexas, teniendo una bien marcada preferencia para asentarse a lo largo de las nervaduras principales; los peridios muy numerosos y acercados, cupuliformes (0,35-0,45 mm diám.), de bordes más o menos salientes, son anaranjados y rellenos de de polvo de igual color; las células peridiales son trasovadas (25-35 μ × 20-25 μ), empizarrado-loricadas, con membrana incolora y muy engrosada en la extremidad libre, toda recorrida por estrías radiales finas, rellenas de endoplasma amarillo; las aecidiosporas son casi globosas o algo poligonales (20-22 μ diám.) por la mutua presión, de episporio liso muy fino, rellenas de endoplasma dorado, a menudo con una gruesa gota aceitosa.

82. **Aecidium halophilum** Speg. = Speg.. Myc. arg. n° 469.

Hab. Sobre ramitas y especialmente las hojas del *Senecio alcicornis?*, cerca de « Los Perales », verano 1918.

Obs. El peridio en los ejemplares chilenos es casi del todo atrofiado y muy poco aparente, como se observa también en los ejemplares mendocinos, causa por la cual me animé a separar este tipo del *Ae. sclerothecium* Speg. de la Patagonia; las ecidiosporas son globoso-poliédricas por la presión mutua (20-30 μ diám.), con episporio delgado y todo recubierto de muy finas y densas asperezas, las que en los ejemplares vivos son muy poco o nada aparentes, pero que se vuelven bien visibles en el hongo seco.

83. **Eurotium? chilense** Mntgn. = Speg., Fng. chil. n° 50.

Hab. Abundante y común sobre las hojas caídas y semipodridas de *Aetoxicum punctatum,* cerca de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Este curioso micromiceta es aún un enigma, pues por su tamaño relativamente enorme (250 — 1000 μ diám.) y por no haber llegado a observar los ascos (después de la inspección de millares de individuos aparentemente de todas edades), no se puede precisar con seguridad a qué familia pueda pertenecer. La membrana peritecial, levemente amarillenta, es muy delgada y formada por células poligonales grandes (10-15 μ diám.), de bordes ondulados; de la misma salen hifas también amarillentas, delgadas (2-3 μ diám.), lisas, con pocos tabiques y pocas ramificaciones; las espo-

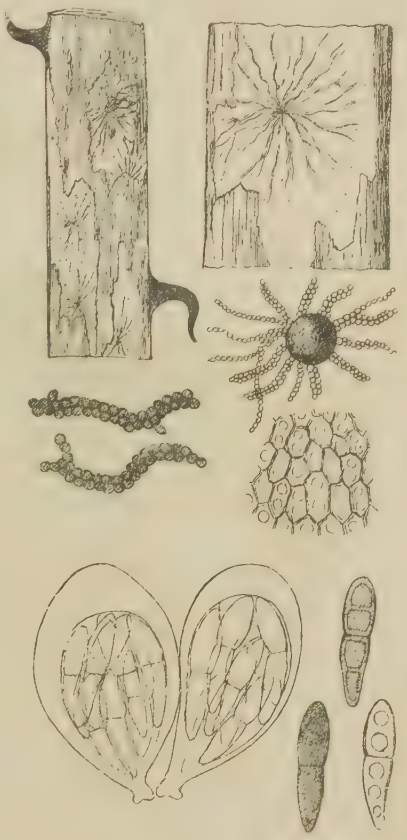
ras son completamente globosas (4-5 μ diám.), perfectamente lisas y revestidas de un episporio delgado.

La especie que he publicado bajo tal nombre en los *Fungi fuegiani,* bajo el número 150, nada tiene que ver con ésta y sólo representa una variedad del *E. herbariorum* Lk.

JAFFUELA Speg. (n. gen.).

Char. Perisporiacea, phaeodidyma; subiculum dematieum exhyphopodiatum sub cuticula crassa sed supra epidermidem hospitis vigens, e perithecio radians, fibris rectis v. vix flexuosis ramulosisque seriebus duobus parallelis cellularum globosarum compositis efformatum; perithecia atra, saepius centro subiculi insidentia minute globosa astoma glabra atra coriacella parenchymatica; asci obovati aparaphysati octospori; sporae subclavulatae conglobatae, 1-septatae fuligineae.

Genus perisporiaceum vegetatione non superficiali ab omnibus cognitis plane distinctum, Praeclaro Viro Rev. J. Jaffuel Botanices chilensis perquam benemerito dicatum.



Jaffuela chilensis Speg.

84. **Jaffuela chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia sparsa v. laxe gregaria, minuta, subiculo rigidulo stellatim radiante cincta, diu cuticula matricis tecta, serius, ea delapsa, libera ac superficialia, per aetatem irregulariter disrupta: asci elliptico-obovati, superne rotundati crasseque tunicati, inferne cuneati grosse brevissimeque pedicellati; sporae conglobatae rectae v. leniter curvulae, ad tertium superum 1-septatae, modice constrictae, laeves, subopacae.

Hab. Sobre las hojas secas y medio podridas de *Puya chilensis,* en los alrededores de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Este género se aparta de todos los demás conocidos pertenecientes a las Perisporiáceas por su vegetación casi endógena, pues se desarrolla debajo de la cutícula, pero asentándose sobre la epidermis. Las hojas infectadas ofrecen un color uniforme ceniciento sucio y la epidermis más o menos despegada; sólo apartando ésta se puede constatar la presencia del micromiceta. El subículo superficial sobre la epidermis ostenta fibras bastante rígidas (0,2-3 mm × 20-35 μ), formadas por lo general por dos series acopladas de artículos casi globosos (10-15 μ diám.), fuertemente adherentes entre sí, pero que se despegan fácilmente del substrato, lo más a menudo poco o nada ramificadas, casi simples y que suelen irradiar más o menos regularmente de los peritecios, también superficiales y que constituyen tantos centros; dichos peritecios a veces son solitarios, a veces agrupados de 2 a 5, casi globosos, pequeños (120-130 μ diám.), negros, lampiños, opacos, sin ostíolo, a la vejez rajándose irregularmente, hallándose formados por una membrana algo rígida, casi coriácea, constituída por células elípticas irregulares, casi siempre con dos vacuolos internos, oliváceas y casi opacas, difícilmente visibles; los ascos son trasovados (40-60 μ × 20-30 μ), sin parafises, superiormente redondeados y con membrana espesada, inferiormente casi cuneiformes y terminados en pedicelo muy corto y grueso, con 8 esporas desordenadas; las esporas son casi acachiporradas (28-30 μ × 7-8 μ), lisas, divididas en 2 células sobrepuestas por un tabique transversal situado al tercio superior, siendo la célula superior casi el doble más corta que la inferior, algo más gruesa y obtusa, ambas fuligíneas y muy obscuras, casi opacas; el endoplasma a veces es homogéneo, a veces lleva 2 ó 3 vacuolos para cada célula.

85. **Meliolopsis boldoae** Speg. var. *bellotae* Speg.

Diag. A typo recedit setulis mycelialibus brevioribus, rectis acutis atris opacis nec non sporis parum minoribus.

Hab. Sobre la cara inferior de las hojas caídas y semipodridas de *Bellota Miersi,* cerca de « Los Perales », primavera 1917.

Obs. Los ejemplares actuales se apartan del tipo (Speg., *Fng. chil.,* n° 47) por las cerdas miceliales más cortas (75-100 μ × 4-6 μ), rectas, agudas, negras, opacas, y las esporas también algo más cortas (5-6 μ × 1,5-2 μ); en los demás caracteres responden exactamente.

86. **Zukalia Costesi** Speg. (n. sp.).

Diag. Subiculum rigidule submembranaceum tenue ex hyphis dense ramosis articulatisque, articulis ellipticis rarius subcylindraceis compositis, exhyphopodiatis efformatum, plagulas epiphyllas irregulares atras efficens; perithecia minuta in subiculo sparsa superficialia, uda globosa, sicca cupulato-collabescentia, astoma laevia, glabra, membranacea, contextu parenchymatico olivaceo; asci subelliptici sursum modice attenuati apiceque subtruncato-rotundati, membrana leniter incrassata, deorsum cuneati ac in pedicello breviusculo producti, aparaphysati, octospori; sporae distichae v. subconglobatae, elliptico-biconicae, utrimque acutiuscule rotundatae, transverse 3-septatae, ad septa non v. vix constrictae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas secas, pero aún pendientes de las ramas, de *Bellota Miersi,* cerca de « Los Perales », otoño 1818.

Diag. Especie fácilmente biófila, a pesar de haberla hallado sobre hojas muertas. El subículo es membranoso, delgado, forma sobre el epifillo costritas de forma irregular y tamaño variable (3-10 mm diám.), lampiñas y de color negro; este subículo se halla formado por hifas muy densas, ramosas y entretejidas, compuestas de artículos bien separados uno de otro, elípticos o rara vez subcilíndricos (8 μ × 5-6 μ), lisos, fuligíneos, sin vacuolos internos aparentes y siempre desprovistas de hifopodios; los peritecios se hallan esparcidos irregularmente por la superficie del subículo, y son, cuando húmedos casi globosos (75-125 μ diám.), cuando secos aplastados en forma de platitos, negros lampiños, sin ostíolo, abriéndose en la vejez de un modo irregular, membranosos, con textura parenquimática olivácea; los ascos son casi elipsoideos (55-60 μ × 15-20 μ), muy poco enangostados en la parte superior, donde terminan en forma redondeado-tronchada, con membrana medianamente engrosada, mientras en su parte inferior son cuneiformes, prolongándose en corto pedicelo, nunca yendo acompañados de parafises y conteniendo cada uno 8 esporas; las esporas elíptico-bicónicas (14-15 μ × 7-8 μ), agudamente redondeadas en ambos extremos, poseen 3 tabiques transversales, casi sin extrangulaciones, y son incoloras y lisas.

87. **Meliola chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Plagulae saepius epiphyllae, primo orbiculares serius confluendo difformes, atrae velutinae; subiculum ex hyphis radiantibus modice sed eximie undulato-flexuosis parce ramoso-intertextis efformatum; hyphopodiis omnibus isomorphis et alternis regulariter obovatis obtuseque subpentagonis cellula pedicellari

longiore suffultis; setulis sat densis rectis erectisque laevibus, atris, deorsum opacis, sursum pellucidis apice integris non incrassatis sed rotundatis et saepe conidium acrogenum cylindraceo-ellipticum olivaceum transverse 3-septato-constrictulum gerentibus; perithecia centro plagularum congregata, uda globosa, sicca cupulato-collapsa nigra glaberrima exappendiculata, membranaceo-coriacella, disculo thallino parenchymatico subradiante glabro insidentia; asci mox diffluentes; sporae mediocres subcylindraceae rectae utrimque obtusissime rotundatae, 4-septatae, loculis grosse 1-guttulatis, laeves, subopace fuligineae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Schinus latifolia,* en los alrededores de « Los Perales », mayo 1918.

Obs. Las hojas invadidas ostentan generalmente la cara superior con costras orbiculares (3-5 mm diám.), que no tardan en refundirse en una mayor y deforme, siendo negras y casi aterciopeladas por la vellosidad que las recubre; se hallan formadas por un subículo casi membranoso, constituído de numerosas hifas casi cilíndricas (10 μ diám.), negras radiantes, alternadamente ramificadas, fuliginosas, casi opacas, leve y suavemente ondulado-flexuosas, provistas de hifopodios y armadas de cerdas; los hifopodios son todos alternos y de una sola forma, capituliformes, siendo la cabecita lisa, a veces globosa, a veces trasovada (12-14 μ diám.), con tres ángulos periféricos obtusos, con un gran vacuolo interno y sostenida por una célula pedicelar algo más larga y delgada (14-16 μ × 8-9 μ); las cerdas son casi rectas, enderezadas (400-650 μ × 10 μ bas.), lisas, negras y opacas en la base, suave y ligeramente adelgazadas hacia arriba, donde se vuelven menos obscuras y pelúcidas, terminando en punta más bien roma y entera, sobre la cual, a veces, se observa un conidio casi cilíndrico (18-20 μ × 6-7 μ), recto o levemente encorvado o inequilateral, redondeado en ambos extremos, con 3 tabiques transversales poco o nada estrangulados, lisos y oliváceos; los peritecios suelen hallarse sentados en grupos de 3 a 5 al centro de las manchas subiculares, sobre un disquillo parenquimático más o menos visible, negros, lampiños, careciendo de todo apéndice, cuando húmedos, globosos (250-300 μ diám.), cuando secos, aplastándose en forma de platito, membranoso-coriáceos y de textura no visible; los ascos se fluidifican desde temprano, pero me parece que son dísporos; las esporas casi cilíndricas (48-50 μ × 18-20 μ), rectas, casi redondeadas en las extremidades, están divididas por 4 tabiques transversales en 5 células sobrepuestas, algo más cortas que anchas, cada una con un grueso vacuolo, todas de color café obscuro, pero pelúcidas, casi sin estrangulaciones y totalmente lisas.

Especie muy próxima a la *M. lanata* Speg., de la cual se aparta por sus cerdas subiculares rectas y por las esporas más grandes.

88. **Capnodinula Costesi** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae nullae; perithecia hypophylla omnino superficialia, sparsa v. laxe gregaria, primo subiculo atro parcissimo mox evanescente cincta, subglobosa, atro-fuliginea parenchymatica, ostiolo rotundo eximie pertusa; asci leniter obclavatuli, antice obtuse rotundati crassiusculeque tunicati, postice subcuneati breviter crasseque pedicellati, paraphysibus filiformibus simplicibus undulatis parum longioribus saepe commixti, octospori; sporae elliptico-biconicae, medio 1-septatae lenissimeque constrictulae utrimque subacutiuscule rotundatae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas medio muertas de *Villaresia mucronata,* cerca de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Las hojas atacadas no ofrecen manchas características, pero su cara inferior aparece como algo sucia, debido a los restos de un escaso subículo de hifas delgadas oliváceas, sin hifopodios, que serpentea en su superficie, pero que no tarda en desaparecer; los peritecios crían sobre el hipofillo, irregularmente esparcidos y circundados por los rastros del subículo, totalmente superficiales, desprendiéndose y cayendo con suma facilidad, siendo de forma globosa o levemente deprimidos (180-200 μ diám.), lisos lampiños, perforados por un ostíolo redondo muy visible, que aparece como denticulado en su borde interno, de color pardo oliváceo, membranoso-coriáceos, de textura parenquimática bien visible y bastante gruesa; los ascos son inversa y levemente acachiporrados (50 μ × 14-16 μ), al ápice obtusamente redondeados, con membrana algo engrosada, casi cuneiformes en la base, prolongándose en un pedicelo cortísimo, acompañados por parafises no muy numerosos, filiformes y simples ondulados algo más largos; las esporas, en número de 8 para cada asco y dispuestas en dos hileras longitudinales, son elíptico-bicónicas (14-16 μ × 6-7 μ), de extremos casi agudamente redondeados, lisas incoloras, con un tabique y una estrangulación al medio que las divide en dos células de igual longitud, de las cuales a menudo la superior es algo más gruesa y obtusa que la inferior.

TROTTERULA Speg. (n. gen.).

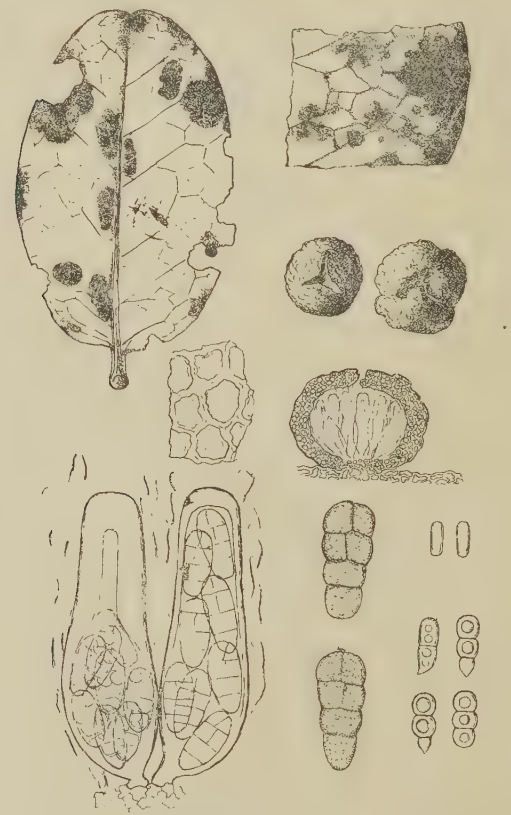
Char. Perithecia superficialia subglobosa dense gregaria, subiculo omnino destituta, astoma, irregulariter dehiscentia, contextu crasso carnoso-subgelatinoso parenchymatico oliváceo; asci elongati subsessiles paraphysati octospori; sporae subellipsoideae,

septis 3 transversis nec non uno alterove longitudinali donatae, olivaceae.

Genus anomalum facile *Myriophysellae* Speg. statum ascophorum sistens. Viro eximio italo mycologiae perquam benemerito Doct. Alexandro Trotter, amico carissimo, dicatum.

89. **Trotterula chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia epiphylla parva, saepius dense congesta ac e mutua pressione subconnata crustulam atro-olivaceam plus minusve



Trotterula chilensis Speg.

latam epidermidi foliorum laxe adnatam et serius facillime frustulatim secedentem et caducam efformantia, in sicco irregulariter corrugato-contracta subcornea, in vivo subglobosa sed e mutua pressione saepius deformata, carnoso-gelatinosa, obscure olivacea, glabra, astoma, in senectute irregulariter dehiscentia, contextu celluloso-parenchymatico gelatinoso olivaceo parum di-

stincto; asci leniter obclavati, sursum subcylindracei apice abrupte obtusissimeque rotundati crasseque tunicati, deorsum rotundato-cuneati crasse brevissimeque pedicellati, paraphysibus gelatinosis obvallati, octospori; sporae subcylindraceae v. subclavulatulae, utrimque obtuse rotundatae, transverse 3-septato-constrictulae (ad medium praecipue), loculis 2 supremis septo altero longitudinali divisis, laeves, olivaceae.

Hab. Sobre hojas secas, pero aún adheridas a las ramas, de *Bellota Miersi,* en los alrededores de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Casi con seguridad este micromiceta representa el estado ascóforo de la forma que he publicado en los *Fungi chilenses,* número 324, bajo el nombre de *Myriophysella chilensis* y fácilmente deberá ser inscripto entre las Atrichiales. Esta especie forma costritas más o menos extensas (2-10 mm diám.), que revisten no tan sólo las hojas sino también las ramitas del huésped, siendo de color pardo aceitunado, frágiles, que al secarse se desprenden con facilidad y caen; estas costritas están constituídas por un gran número de granitos (300-450 μ diám.) irregulares, cuando secos arrugados y duros, cuando húmedos subglobosos y gelatinosos, lampiños, sin abertura determinada, desgarrándose en la vejez irregularmente, hallándose formados por una gruesa membrana gelatinosa olivácea, de estructura parenquimática; tales granitos son peritecios, provistos de una cavidad central llena de pulpa gelatinosa algo más clara y formada por ascos circundados de parafises irregulares y gelatinosos; dichos ascos son inversamente acachiporrados (80-90 μ × 20-30 μ), en la parte superior casi cilíndricos, con extremidad muy obtusamente redondeada, provistá de gruesa membrana, mientras en la parte inferior a la base son redondeado-cuneiformes y terminados por un cortísimo pedicelo nudoso, conteniendo cada uno 8 esporas en dos hileras; las esporas son casi cilíndricas o levemente acachiporradas (18-20 μ × 10 μ), redondeadas y muy obtusas en ambos extremos, con 3 tabiques transversales y otras tantas estrangulaciones, más marcada la del medio, con las 2 células superiores divididas por un tabique vertical, lisas y aceitunadas. Mezclados con los peritecios ascóforos se hallan otros más chicos de igual forma, rellenos de espórulas cilíndricas lisas (6 μ × 2 μ) incoloras a veces y otras veces de espórulas más grandes elíptico-cilindráceas (14-16 μ × 6-7 μ), generalmente con 2 tabiques transversales (rara vez 1 solo) que las divide en 3 células sobrepuestas casi globosas, cada una con un grueso vacuolo, hialinas o levemente fumosas; en algunas de estas esporas la célula tercera ínfima parece algo atrofiada y como apendicular.

90. **Quaternaria chilensis** Speg. = Speg., Fng. chil. n° 52.
Hab. Sobre ramas muertas y semipodridas de *Litrea caustica* en los alrededores de « Los Perales », invierno 1917.

91. **Valsa juglandicola** Speg. (n. sp.).
Diag. Euvalsa; perithecia 2-5-circinantia, stromate parcissimo connexa, primo peridermio tecta, dein erumpentia, ostiolis non sulcatis brevissimis conniventibus atris coronata; asci sessiles mox secedenti-liberi, aparaphysati, cotospori; sporae cylindraceae, utrimque obtusissimae ac minute 1-guttulatae, leniter arcuatae, hyalinae.
Hab. Sobre ramas muertas y semipodridas de Nogal *(Juglans regia)* en la quinta de « Los Perales », invierno 1917.
Obs. Sería tal vez esta especie una forma de la *Valsa juglandis* (Schw.) Curr. ?; en todo caso la especie chilena se apartaría por sus esporas más grandes y perfectamente incoloras ! Las pústulas (1-1,5 mm diám.) están irregularmente esparcidas por toda la rama invadida, siendo muy poco aparentes y sólo visibles por la desgarradura del peridermio que muestra debajo el color negro del estroma y de los ostíolos siempre muy poco desarrollados; los peritecios son agrupados de 2 a 5 en cada pústula, globoso-deprimidos (1 80-230 μ diám.) coriáceo-membranáceos, de textura no visible y con ostíolos lisos cortos gruesos obtusos y convergentes; los ascos son sésiles y se desprenden inmediatamente de la capa prolífera, siendo acachiporrados (30 μ × 6 μ), obtusos en la extremidad superior, cuneiformes y casi agudos en la inferior, sin paráfises y conteniendo cada uno 8 esporas; las esporas son cilíndricas (8-11 μ × 2-2,5 μ), muy obtusas en ambos extremos, en cada uno de los cuales ostentan un pequeño vacuolo, levemente arqueadas, siempre lisas e incoloras.

92. **Eutypella Jaffueliana** Speg. (n. sp.).
Diag. Acervuli cortice mox frustulatim decidua immersi, irregulares, parvi, atri; perithecia saepius 2-5-gregaria (rarius solitaria) globoso-depressa, subcircinantia, coriacella, ostiolis crassis laevibus brevibus carbonaceis conniventibus coronata; asci subfusoidei, sursum subtruncati, deorsum cuneati ac in pedicello partem sporiferam longitudine aequante producti, octospori, paraphysati; sporae allantoideae mediocres chlorinae.
Hab. Sobre ramas muertas y podridas de *Cestrum palqui* en los alrededores de « Los Perales », otoño 1918.
Obs. Especie característica e interesante que me hago un deber de dedicar al reverendo padre F. Jaffuel, que tuvo la bondad de co-

leccionarme y remitirme gran parte del material que forma la base de este opúsculo. Los acérvulos nacen debajo de la corteza, la que levantan y entonces, secándose, cae por pedacitos; los peritecios, por lo general, son agrupados de 2 a 5 (siendo rara vez solitarios), de forma globoso-deprimida (250-300 μ diám.), coriáceo-membranosos, de textura indistinta olivácea, coronado por ostíolos lisos cortos gruesos y conniventes; los ascos ofrecen una parte superior fusiforme (40-50 μ × 6-8 μ) de ápice obtuso casi tronchado, con membrana engrosada, de base cuneiforme que se adelgaza en pedicelo delgado más o menos de su mismo largo; cada asco contiene 8 esporas, hallándose circundado de numerosos paráfises filiformes y simples algo más largos; las esporas, ordenadas en dos hileras verticales, son casi cilíndricas (10-12 μ × 2-2,5 μ), de extremidades muy obtusas, con un vacuolito interno en cada una, levemente arqueadas y con tinte verdoso muy pálido.

93. **Eutypa podanthi** Speg. (n. sp.).

Diag. Stromata vix manifesta, per peridermium nec non per lignum effusa, linea infuscata parum manifesta limitata; perithecia cortice fere immutato immersa, globosa parva, ostiolo minuto vix papillulato carbonaceo non sulcato coronata; asci fusoidei longe tenuiterque pedicellati aparaphysati octospori; sporae allantoideae, subdistichae leniter arcuatae chlorinulae.

Hab. Sobre las ramitas muertas y podridas de *Podanthus mitiqui* cerca de « Los Perales », primavera 1917.

Obs. Las ramas infectadas no poseen al exterior señal alguna característica, sino una que otra prominencia eruptiva semejantes a lenticelas; cortando tangencialmente las ramitas, aparecen entonces los estromas formados por la corteza y la madera casi inalteradas y limitados por una delgada línea obscura a veces poco marcada; los peritecios son generalmente esparcidos, rara vez reunidos de 2 a 3, emplantados en la cáscara, globosos (250-300 μ diám.) membranosos pardo-oliváceos, de textura indistinta y coronados por un pequeño ostíolo no surcado carbonáceo; los ascos ofrecen una parte esporífera (40-50 μ × 6-7 μ) de ápice redondeado que inferiormente se prolonga en delgado pedicelo de longitud igual o algo mayor, conteniendo cada asco 8 esporas en dos hileras longitudinales y careciendo en absoluto de paráfises; las esporas son cilíndricas (9-10 μ × 2 μ), de extremidades redondeadas, levemente arqueadas, lisas y con un ligero tinte verdoso.

94. **Cryptosphaerella podanthi** Speg. (n. sp.).

Diag. Stromata parva cortice immersa, leniter prominulo-erumpentia, extus atra, intus alba, peritheciis numerosis circinantibus membranaceis, ostiolis papilliformibus minutis obtusis convergentibus carbonaceis coronatis; ascis fusoideis longe graciliterque pedicellatis, aparaphysatis, 16-sporis; sporis polystichis botuliformibus, leniter arcuatis, utrimque rotundatis minuteque guttulatis, vix chlorinis.

Hab. Sobre ramas mayores muertas de *Podanthus mitiqui* en los alrededores de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. El substrato no presenta al exterior alteraciones marcadas, pero sí pequeñas prominencias (1-1,5 mm diám.), cuyo vértice ofrece una diminuta desgarradura más o menos aparente; los estromas están emplantados debajo de la corteza, más o menos hemisféricos, revestidos por una cascarita negra y blancos por dentro; los peritecios globosos (300-350 μ diám.) son membranáceo-subcarnosos y terminan en pequeños ostíolos lisos carbonáceos y convergentes; los ascos tienen una parte esporífera fusoidea (60-75 μ × 7-8 μ), obtusamente acuminada al ápice, prolongándose en la parte inferior en pedicelo delgado algo más largo, conteniendo cada uno 16 esporas en dos o tres hileras longitudinales; las esporas son casi cilíndricas (8-12 μ × 2 μ) redondeadas y con un pequeño vacuolo en cada extremo, levemente arqueadas y de tinte ligeramente verdoso.

95. **Cryptovalsa Nitschkei** Fuck. = Sacc., Syll. fng. I, pág. 188.

Hab. Sobre ramas muertas y secas de Nogal *(Juglans regia)* en la quinta de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Los ascos son clavuliformes (100 μ × 10 μ) sin paráfises y cada uno contiene 24 esporas; las esporas son cilindráceas (10-11 μ × 2,5-3 μ) levemente adelgazadas y 1-vacuolíferas en los extremos, muy ligeramente arqueadas.

ECTOSPHAERIA Speg. (n. gen.).

Char. Stromata innato-superficialia, subcarbonacea atra glabra; perithecia stromate immersa, monosticha, ostiolo non v. vix in stromatis superficem prominulo donata; asci pedicellati octospori paraphysati; sporae allantoideae subchlorinae.

Genus *Diatrype* proximum, stromatum fabrica paraphysarum presentia recedens.

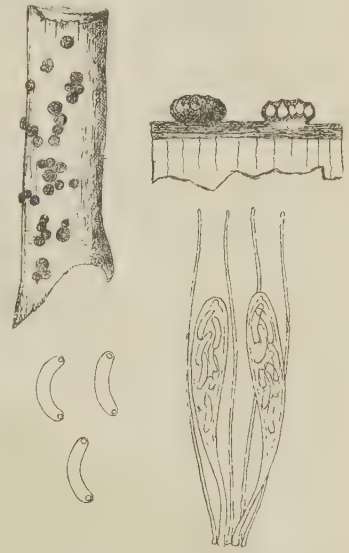
96. **Ectosphaeria Costesi** Speg. (n. sp.).

Diag. Stromata parva subdiscoidea superficialia sed arcte matrici adnata, margine obtuse rotundata, minute irregulariterque sub-

papillato-asperula; perithecia dense constipata stromate omnino immersa, substantia stromatica parcissima primo alba dein fusca connexa, globosa, minute papillato-ostiolata, ostiolo ad superficem stromatis vix prominulo; asci clavati, parte sporifera subfusoidea pedicellum tenuem aequante, paraphysibus filiformibus densis obvallati; sporae octonae subdistichae cylindraceae, utrimque rotundatae ac minute 1-guttulatae, leniter arcuatae, primo hyalinae serius chlorinulae.

Hab. Sobre ramas muertas y secas de *Cryptocarya peumus* en los alrededores de «Los Perales», invierno 1918.

Obs. Género que se diferencia de *Dyatripe* por sus estromas absolutamente superficiales y los ascos circundados de paráfises. Los estromas numerosos y más o menos acercados son casi discoidales (1-1,5 mm diám.), bastante espesos (0,75-1 mm espes.) de bordes obtusos rendondeados, carbonáceos negros no lustrosos, con la superficie algo irregular por la leve prominencia de los ostíolos; al interior al principio son blancos, pero su materia desaparece pronto por el crecimiento de los peritecios que llegan a rellenarlos completamente; los peritecios son globosos (200-300 μ diám.) coriáceos distribuídos en un solo plano y se abren por un ostíolo cortísimo que apenas sobresale de la corteza del estroma; los ascos tienen la parte superior fusoidea (30 μ × 4-5 μ) obtusa al ápice y que en la base prolongase en delgado pedicelo (30-40 μ × 1 μ), conteniendo cada uno 8 esporas en dos hileras y se hallan circundados de numerosos paráfises filiformes algo más largos; las esporas son cilíndricas (8-10 μ × 1,75 μ) más o menos arqueadas, redondeadas y con un pequeño vacuolo en cada extremo, lisas, al principio incoloras y más tarde levemente verdosas.



Ectosphaeria Costesi Speg.

97. **Ceratostoma australe** Speg. = Sacc., Syll. fng. I, pág. 216.

Hab. Común y abundante sobre las hojas caídas y semipodridas de *Jubaea spectabilis* en la quinta de «Los Perales», primavera 1817.

98. **Podospora coprogena** Speg. (n. sp.).

Diag. Eupodospora, monura; peritheciis atro-olivaceis, laxe gregariis, basi primo plus minusve insculptis, piriformibus, ostiolo crasso obtuso subradiatim plicato-striato, carnosulo-membranaceis, subprosenchymaticis, ad partem inferam hyphis paucis inspersis; ascis cylindraceo-subfusoideis, apice truncato rotundatis, bifoveolatis, deorsum cuneatis in pedicello brevi productis, octosporis, aparaphysatis; sporis ovato-ellipticis, laevibus, opace fuligineis, mediocribus, inferne cauda recta duplo longiore appendiculatis.

Hab. En los excrementos viejos y semipodridos de vacas en la quinta de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Especie sumamente próxima a la *P. coprophila* (Fr.) Ces. de la cual se aparta por sus ostíolos mucho mayores con surcos radiales como ciertos *Geaster,* por sus ascos mucho mayores y muy cortamente pedicelados, siendo también algo más grandes sus esporas. Los peritecios, a veces se hallan solitarios, a veces en grupos de 2 a 10, piriformes (400-500 μ × 250-350 μ), por lo general emplantados hasta la mitad en el substrato, con la parte inferior casi globosa y la superior ostiolar libre, gruesa y obtusa, adornada de numerosos pliegues longitudinales, todos de color pardo-oliváceo, revestidos en la parte sumergida por escasas hifas (4-6 μ diám.) articuladas oliváceas, estando formados por una membrana carnosa de textura prosenquimática aceitunada; los ascos son fusoideo-cilíndricos (300 μ × 28-30 μ), al ápice tronchados, con membrana algo engrosada que ofrece en su parte interna 2 hoyuelos, en la base cuneiformes y prolongados en pedicelo muy corto, octosporos, sin paráfises; las esporas que en la juventud son lineares incoloras, con la edad ofrecen una cabeza ovalado-elíptica (22-24 μ × 10-16 μ), de color pardo-ferruginoso, lisa y una cola inferior cilíndrica (50 μ × 5-6 μ) recta, incolora.

99. **Podospora coprophila** (Fr.) Ces. = Sacc., Syll. fng. I, pág. 230.

Hab. Sobre excrementos viejos y semipodridos de vaca en la quinta de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos concuerdan plenamente con los argentinos y europeos en sus caracteres externos; en los internos se notan leves diferencias, así los ascos ofrecen una longitud total de 180 a 200 μ y una parte esporífera de 150 μ × 12-20 μ; las esporas ovalado-elípticas (10-20 μ × 10-11 μ) con un gran vacuolo ocelado central, llevan una cola basal cilíndrica hyalina (40 μ × 4-5 μ), ligeramente adelgazada hacia el extremo libre.

100. **Sordaria insignis** Hns. = Sacc., Syll. fun. I, pág. 243.

Hab. Sobre viejos excrementos medio podridos de vaca, en la quinta de « Los Perales », primavera 1917.

Obs. Esporas elípticas (50 μ × 25 μ), pardo-ferruginosas lisas, obtusas en ambos extremos, que parecen estar revestidas, a lo menos en la juventud, de una delgada capa mucosa incolora; por los demás caracteres los ejemplares chilenos responden en todo a los europeos.

101. **Rosellinia chusqueae** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia saepius laxe gregaria, omnino superficialia v. basi leniter matrice, late diffuseque nigrefacta, insculpta, parva subglobosa eximie, etsi obtuse minuteque, papillato-ostiolata, carbonacea atra glabra, non nitentia; asci mox diffluentes... non visi; sporae ellipticae utrimque subacutiuscule rotundatae, non v. vix inaequilaterales, laeves, opace atro-fuligineae.

Hab. Sobre cañas muertas y semipodridas de *Chusquea,* especie indeterminada, cerca de Victoria, Mariluán, mayo 1908.

Obs. Esta es otra especie que podría considerarse como *Sph. sublimbata* Durr. & Mntgn. por la descripción que se encuentra en el Gay, *Flora chilena,* tomo VII, página 459.

Las cañas invadidas ofrecen toda su superficie de color negro sucio muy difundido; sobre la superficie de dichas cañas aparecen unos globulitos (400-500 μ diám.) a veces totalmente superficiales, a veces levemente emplantados en el substrato por su parte basal, carbonáceos, negros, lampiños, lisos no lustrosos que ostentan en su parte superior un ostíolo papiliforme corto obtuso, pero bien visible; la cavidad interna de dichos peritecios es rellena de polvo negro; los ascos no los he visto, pues parece que se liquidan desde temprano; las esporas son elípticas (20-22 μ × 8-10 μ) con ambos extremos redondeados, pero no obtusos, lisas, de color pardo-ferruginoso muy subido y opacas.

102. **Rosellinia Costesi** Speg. (n. sp.).

Diag. Calomastia, aterrima, subiculo plane destituta, peritheciis solitariis v. pauci-gregariis, substantia stromatica parcissima conjunctis, parvis subglobosis, omnino superficialibus, laevibus non nitentibus, ostiolis vix papillulato-prominulis; ascis cylindraceis, breviter pedicellatis, aparaphysatis v. parce pseudoparaphysatis; sporis ellipticis utrimque acutiuscule rotundatis laevibus, mediocribus, opace fuligineis.

Hab. Sobre ramas muertas de *Rhaphythamnus cyanocarpus* y de *Proustia pirifolia* en los alrededores de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Especie intermedia entre *Rosellinia* e *Hypoxylon,* pues los peritecios a veces son solitarios y a veces se hallan agrupados de 2 a 3 formando pequeños estromas casi globosos (1-2 mm diám.) de muy escasa substancia cementicia y sin sobresalir de ella; en todos los casos dichos peritecios son globosos (0,5-1 mm diam.) marcados por la leve protuberancia de los ostíolos, carbonáceos, bastante rígidos y duros, negros, lisos, lampiños, pero no lustrosos; los ascos son cilíndricos con la parte esporífera (100 μ × 12-15 μ) obtusamente redondeada al ápice e inferiormente adelgazada en un pedicelo no muy largo (50-60 μ × 6-8 μ), sin paráfises o acompañados de algunos pseudoparáfises simples y filiformes, con 8 esporas cada uno; las esporas son elípticas (14-16 μ × 8-10 μ), redondeadas de un modo casi agudo en ambos extremos, lisas, de color fuliginoso, en la juventud semitransparentes, con 1 ó 2 vacuolos internos, con la edad opacas. En la *Proustia* los estromas o peritecios crían sobre la madera desnuda, mientras en el *Rhaphythamnus* crían sobre la corteza entera e inalterada. Especie próxima a la *R. valdiviensis* Speg.

103. **Rosellinia pseudhypoxylon** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia superficialia v. vix basi insculpta, saepius 2-6 gregaria, pseudostromate compacto subpannoso crustaceo atro conidiis triposporiaceis concoloribus ornatum fere semper vestita et tunc *Hypoxylon* quoddam simulantia, mediocria carbonacea atra minute papillulato-ostiolata; asci mox diffluentes; sporae eximie naviculares utrimque obtusiuscule rotundatae, laeves, opace fuligineae.

Hab. Sobre cañitas muertas y podridas de *Chusquea Cummingi* cerca de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. De entre las esferiáceas que he estudiado sobre esta bambusácea, la que se aproxima más a la descripción de la *Sph. sublimbata* Durr. & Mntgn. (véase Gay, *Flora chilena,* t. VII, pág. 459) es esta, pero dada la imperfección del diagnóstico mencionado y la imposibilidad para mí de revisar el tipo correspondiente, no quiero otra vez caer en la ambigüedad corrida en mi *Fungi chilenses* al número 65 y prefiero arrostrar la responsabilidad de *fabricar* una *especie nueva* ¡a pesar de lo que dirá mi amigo Lloyd! Creo que los micólogos a cuyo alcance están los ejemplares del Montagne, podrán establecer la verdad cotejándolos con mi descripción.

Los peritecios totalmente superficiales o apenas levemente engastados por la base en el substrato, rara vez son solitarios, encontrándose, por lo común, en grupitos de 2 a 6, cementados por

un falso estroma subcrustáceo y constituyendo así nódulos convexos, por lo general irregularmente elipsoideos (2-4 mm diám.) de color negro mate; dichos peritecios casi globosos siempre más o menos deprimidos (0,750-1 mm diám.), son carbonáceos, con ostíolo papiliforme muy poco pronunciado y más bien obtuso, con la cavidad interna rellena de polvo negro; el falso estroma que reviste y cementa los peritecios escurriéndose algo sobre el substrato, en su derredor, es muy denso y compacto, formado de cortas hifas onduladas (3-4 μ diám.), densamente entretejidas negras, casi opacas y en su superficie externa ofrecen a veces conidios triradiados, con radios cónico-cilíndricos 3-celulares (15-20 μ × 5-6 μ), lisos, oliváceos opacos; los ascos no los pude ver, pues deben reabsorberse desde temprano; las esporas casi semielípticas (15-16 μ × 5-6 μ) por ser muy inequilaterales y, por lo tanto, fuertemente abarquichueladas, son obtusas en ambos extremos, lisas, de color café obscuro, casi opacas.

104. **Anthostomella sublimbata** Speg. = Speg., Fng. chil, n° 65.
Hab. Sobre las cañas muertas y semipodridas de *Chusquea Cumingi* en el cerro Caracol de Concepción y en el Cerro alegre de Valparaíso, Enero 1909.
Obs. En la obra citada admitía la posibilidad que pudiera identificarse esta especie con la *Sphaeria sublimbata* Durr. & Mntgn. (cf. Gay, *Flora chilena*, t. VII, pág. 459), pero ahora estoy convencido que tal opinión es absolutamente equivocada y que se trata de una especie muy distinta y, por la tanto, nueva, para cuya identificación servirá la descripción que he dado de ella en *loc. cit.*

105. **Anthostoma chusqueicola** Speg. = Speg., Fng. chil. n° 73.
Hab. Sobre las cañas muertas y semipodridas de *Chusquea Cumingi* cerca de « Los Perales », invierno 1917.

106. **Xylaria hypoxylon** Grev. = Sacc., Syll. fng. I, pág. 330.
Hab. Sobre troncos muertos y podridos de Roble *(Nothofagus obliqua)* cerca de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

107. **Hypoxylon circostomum** Speg. (n. sp.).
Diag. Placoxylon, melanoplacum, stromatibus carbonaceis elongato-difformibus, effuso-superficialibus, semper aterrimis, laevibus sed opacis, margine obtusis repandulis, superne plus minusve applanatis sed nonnihil colliculosis ob peritheciorum protuberantia; ostiolis planiusculis, ambitu linea annuliformi tenui acutiu

scula eximie limitatis, centro vix papillatis; peritheciis subglobosis confertis mediocribus laevibus; ascis cylindraceis mox fluxilibus; sporis elliptico-navicularibus, utrimque subacutato-rotundatis, laevibus, opace fuligineis.

Hab. Sobre madera podrida y toda carcomida de un árbol indeterminado, cerca de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Especie que a primera vista recuerda el *H. serpens*, pero cuando se inspecciona con un lente fuerte hace más bien pensar en el *H. annulatum* (Schw.) Mngtn. por la característica de sus ostíolos; lamento no tener a mano el trabajo de F. Theiszen sobre esta última especie, pues tal vez me habría sido muy útil para definir el tipo de Montagne. Los estromas son difundidos poco salientes y de forma muy irregular (10-30 mm lng. × 5-10 mm lat. × 1 mm espes.), muy poco convexos algo ondulados, negros, opacos, carbonáceos, y adornados de numerosos disquillos, limitados por una delgada línea saliente y con una diminuta papila central; no pude observar ascos, pues todas ya se habían difluído; las esporas son elíptico-abarquichueladas (18 μ × 8 μ), obtusamente adelgazadas en ambos extremos, lisas, de color fuliginoso y opacas.

108. **Hypoxylon Porteri** Speg. (n. sp.).

Diag. Endoxylon, melanoplacum, cortice innatum vix convexo-prominulum, carbonaceum, fusco-atrum, opacum sublaeve v. sub vitro obsolete minute irregulariterque ostiolato-punctulatum, primo suborbiculare serius confluendo difforme; perithecia omnino stromate immersa dense constipata anguste elliptico-cylindracea, e mutua pressione angulosa v. difformia, ostiolo vix papillulato pertusa, substantia stromatica parcissima connexa; asci mox diffluentes; sporae ellipticae plus minusve inaequilaterales v. subnaviculares, utrimque rotundatae, subopace fuligineae, laeves.

Hab. Sobre ramas caídas y semipodridas de *Quillaja saponaria* cerca de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Hermosa especie, dedicada al amigo doctor Carlos Porter, que tanto me ayudó para conseguir materiales micológicos chilenos, la cual recuerda ciertas formas jóvenes de *Diatrype stigma* (Hffm.) Fr. Los estromas están emplantados en la corteza, sobresaliendo muy poco de ella, la cual en los alrededores generalmente conserva aún el peridermio; dichos estromas bastante delgados (1 mm espes.) son al principio más o menos discoideos (3-5 mm diám.) de bordes indefinidos algo irregulares, ligeramente convexos en la parte central, con frecuencia se entresoldan y refunden formando placas más o menos anchas (20-35 mm diám.); su natu-

raleza es carbonácea, su color, tanto al exterior como al interior, negro no lustroso y ofrecen una superficie levemente ondulada y salpicada de papilas, casi sólo visibles debajo de un lente fuerte, que son los ostíolos periteciales; los peritecios casi cilíndricos o ligeramente trasovados derechos (1 mm lng. × 0,5 mm diám.) son muy apretados y, por lo tanto, a menudo angulosos o deformes, membranáceo-coriáceos, no sobresaliendo del estroma sino por la papila ostiolar y tampoco siempre; los ascos no pude verlos, pues su membrana parece que se reabsorbe desde temprano; las esporas son elípticas (16-18 μ × 7-8 μ), bastante obtusas en ambos extremos, con frecuencia ligeramente inequilaterales, lisas, de color café obscuro y opacas.

109. **Hypoxylon serpens** (Prs.) Fr. = Sacc., Syll. fng. I, pág. 378.

Hab. Sobre maderas totalmente podridas casi mucilaginosas de especie indeterminada cerca de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos sólo se apartan algo del tipo por tener un poco más grandes los ascos (160-180 μ × 10-12 μ) y las esporas (16 μ × 8 μ).

110. **Sphaerella baccharidiphila** Speg. (n. sp.).

Diag. Matrix tota sordide fuscescens sed maculae specificae nullae; perithecia subepidermica saepius hinc inde longitudinaliter seriata, e globoso lenticularia, coriacella, atra, glabra, contextu indistincto; asci ex obclavato subcylindracei, apice obtuse rotundati crasseque tunicati, postice rotundato-subcuneati brevissimeque pedicellati, aparaphysati, octospori; sporae distichae, elliptico-subfusoideae, medio 1-septatae non constrictae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre las ramas secas de un *Baccharis* indeterminado, en los alrededores de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Las ramitas que llevan este micromiceta ostentan un color casi uniforme pardusco, sin manchas específicas; los peritecios se hallan debajo de la epidermis, generalmente en series longitudinales por estar situados en los surcos, siendo casi globosos (120-150 μ diám.), al principio cubiertos por la delgada corteza, más tarde casi desnudos, coriáceos, de textura opaca invisible, con ostíolo apenas prominente; los ascos son entre cilíndricos e inversamente acachiporrados (50 μ × 15 μ), al ápice obtusamente redondeados con membrana engrosada, en la base casi cuneiformes, terminando en un grueso y muy corto pedicelo, sin parafises y con 8 esporas cada uno; las esporas dispuestas en dos hileras longitudinales son casi elípticas (16-18 μ × 6-7 μ), en las extremidades relativamente agudas, con un tabique mediano sin estran-

gulación que las divide en dos células de igual forma y longitud, lisas e incoloras.

111. **Sphaerella Campoi** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae nullae sed matrix tota intense infuscata; perithecia globoso-lenticularia, parenchymate innata, ad epiphyllum sub epidermide vix prominula, ostíolo minuto coronata, pusilla, coriacella, parenchymatica atra; asci obclavatuli, superne rotundati, inferme cuneati, pedicello brevissimo crassoque fulti, octospori aparaphysati; sporae subovato-cylindraceae, medio 1-septato-constrictulae, loculis subaequilongis, infero nonnihil graciliore, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas muertas, pero aún adheridas a los gajos, de de una especie indeterminada de *Azara,* cerca de Victoria, Mariluán, mayo 1918.

Obs. El substrato carece de manchas, estando teñido de un color uniforme pardo obscuro y sucio; los peritecios se desarrollan adentro del parenquima debajo de la epidermis de la cara inferior que levantan levemente y perforan con su pequeño ostíolo carbonáceo, siendo globoso-lenticulares (90-100 μ diám.), negros, bastante coriáceos y por lo tanto de textura poco visible, pero que parece parenquimática; los ascos son inversamente acachiporrados (25-30 μ × 10-12 μ), al ápice redondeados y obtusos con membrana engrosada, en la base anchamente cuneiformes, terminando en un pedicelo grueso pero muy corto, cada uno con 8 esporas, siempre desprovistos de parafises; las esporas, en dos o tres hileras longitudinales, son casi cilíndricas (12 μ × 3,5 μ), bastante obtusas en ambos extremos, divididas por un tabique mediano en 2 células de igual longitud, siendo la superior por lo común algo más gruesa, lisas e incoloras.

112. **Sphaerella crassa** Auersw. = Sacc., Syll. fng. I, pág. 488.

Hab. Sobre las hojas caídas y semipodridas de *Populus canadensis,* en la quinta de «Los Perales», primavera 1917.

Obs. Peritecios subglobosos (150-180 μ diám.), muy coriáceos, emplantados en el parenquina foliar, haciendo una pequeña protuberancia debajo de la epidermis, a veces en la cara superior, a veces en la inferior; los ascos son casi ovalados (50 μ × 20 μ) y subsésiles; las esporas son elíptico-cilindráceas (18 μ × 6 μ), levemente acachiporradas, con un tabique mediano casi sin estrangulación, quedando así partidas en dos células de igual largo, las que a menudo ostentan el endoplasma partido en dos fracciones sobrepuestas.

113. **Sphaerella drymidis** (Brk.) Sacc. = Sacc., Syll. fng. II, pág. 39.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Drymis Winteri,* en los alrededores de « Los Perales », primavera 1917.

Obs. Especie muy característica por las manchas que origina, que son orbiculares (1-5 mm diám.) bien definidas, convexas en la cara superior y blanco-cenicientas, limitadas por una línea fina saliente aguda ligeramente ondulada, la mayor parte de las veces acompañada de una areola pardo-rojiza pálida y difusa; dichas manchas en la cara inferior son levemente cóncavas mucho menos visibles y delimitadas, de tinte algo más obscuro que el substrato; los peritecios son siempre epifillos, bastante grandes, lenticulares (180-200 μ diám.) prominentes, pero siempre recubiertos por la epidermis, distribuídos concéntricamente con mayor o menor regularidad, bien separados unos de otros, membranoso-coriáceos, de textura parenquimática poco visible, pardi-negra, con pequeño ostíolo redondo central; los ascos son entre cilíndricos y fusoideos (60 μ × 10 μ) obtusos y con membrana ligeramente engrosada al ápice, en la base paulatina y suavemente cuneiformes, terminando en pedicelo muy corto, sin parafises y cada uno con 8 esporas; las esporas incoloras y lisas, dísticamente ordenadas, son cilíndrico-elípticas (15 μ × 4 μ), con frecuencia algo acachiporradas, por ser la célula superior algo más gruesa y obtusa.

Mezclados a los peritecios ascóforos, se observan a veces otros algo más chicos (130-150 μ diám.), que sólo llevan espórulas *(Phyllosticta Winteri* Speg.) elíptico-cilindráceas (4-5 μ × 2 μ), incoloras, lisas.

114. **Sphaerella Jaffueli** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae nullae; matrix tota sordide cinerascens; perithecia laxe gregaria epidermide tecta vix prominula, parvula, membranaceo-coriacella parenquimatica, ostiolo brevi crassiusculo epidermidem perforante carbonaceo coronata; asci obclavati, apice rotundati crasseque tunicati, basi rotundato-subcuneati brevissime crasse noduloseque stipitati, aparaphysati, octospori; sporae saepius distichae, elongato-obovatae, apice obtusae basi subacutiuscule rotundatae, medio 1-septatae non constrictae, hyalinae, laeves.

Hab. Sobre las ramitas muertas de *Senecio alcicornis,* en los alrededores de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Las ramas invadidas son todas uniformemente de color gris sucio más o menos obscuro y no presentan manchas específicas; los peritecios globoso-lenticulares (100-125 μ diám.), siempre cubiertos por la epidermis, negros, membranáceos, de textura paren-

quimática de gruesas células (6-10 μ diám.) fumoso-oliváceas, están provistos de un ostíolo casi carbonáceo, grueso, corto y obtuso, poco o nada saliente; los ascos son inversamente clavulados (50-55 μ × 20-22 μ), obtusos y redondeados al ápice, cuya membrana es bastante engrosada, redondeado-cuneiformes en la base, que se prolonga en pedicelo muy corto y nudoso, conteniendo cada uno 8 esporas y careciendo de parafises; las esporas, ordenadas en dos hileras longitudinales, son elíptico-ovaladas (15-16 μ × 4-5 μ), más anchas y obtusamente redondeadas en la extremidad superior, en la inferior más angostas y casi agudas, divididas, sin estrangulación, por un tabique transversal mediano en dos células de igual largo, ambas lisas e incoloras.

115. **Sphaerella myrticola** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae foliicolae amphigenae orbiculares subparvae determinatae, ad epiphyllum planae cinereae margine anguste calloso fere albido, areola angustissima evanescente subpurpurea cincto, limitatae, ad hypophyllum ochraceae concaviusculae margine calloso fusco-purpurascente etiam cinctae; perithecia parenchymate immersa sub epidermide epiphylli prominula, punctiformia, saepius subdense gregaria, pusilla atra, obscure ostiolata, parenchymatica; asci subfusoideo-obclavati, antice rotundati, postice cuneati ac crasse breviterque pedicellati, octospori, aparaphysati; sporae e cylindraceo fusoideo-oblanceolatae utrimque acutiusculae, septo transverso vix coarctato divisae, cellula supera lenissime crassiore brevioreque, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas vivas del *Myrtus chequen,* en los alrededores de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Las manchas son discoidales (2-5 mm diám.) con bordes definidos, planas, de color gris y limitadas por una angosta línea callosa que suele ofrecer al exterior una estrecha areola morada en la cara superior, cóncavas acaneladas con borde calloso muy marcado en la inferior; los peritecios se hallan emplantados en el parenquima debajo de la epidermis del epifillo, generalmente en grupos, apareciendo como puntitos negros; estos peritecios son lenticulares (100-120 μ diám.), con ostíolo poco aparente, negros, membranosos, de textura parenquimática; los ascos son casi fusoideos (50-55 μ × 10 μ), de ápice angosto muy obtuso, con membrana engrosada y de base cuneiforme terminada en corto y grueso pedicelo, sin parafises y cada uno con 8 esporas; las esporas son entre fusiformes e inversamente acachiporradas (15-16 μ × 4 μ), lisas e incoloras, con un tabique mediano de ligera estrangulación que las divide en dos células sobrepuestas casi de igual

longitud, de las cuales la superior es algo más gruesa que la inferior.

116. **Sphaerella? pataguae** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae nullae; perithecia saepius 2-3-coacervata, per epidermidem erumpentia, sublenticularia, pro ratione majuscula, coriaceo-membranacea, contextu indistincto, ostiolis minutis papillulatis *conniventibus!;* asci obclavati, dimidio supero attenuati steriles crasse tunicati apiceque obtuse rotundati, dimidio infero crassi fertiles tenuiter tunicati basique rotundato-cuneati, brevissime noduloseque pedicellati, aparaphysati, octospori; sporae conglobatae subcylindraceae, angustae, utrimque rotundatae, medio 1-septatae vix constrictae, loculis aequilongis, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre ramitas muertas y secas de *Crinodendron patagua,* cerca de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Las ramas atacadas no presentan manchas específicas, pero ofrecen a veces aisladas, a veces en grupos, pequeñas pústulas eruptivas, formadas por la epidermis desgarrada y levantada como si fuese una diminuta *Valsa;* los peritecios pequeños lenticulares (250-300 μ diám.) anidan en grupos de 2 a 3 en las pústulas mencionadas, siendo negros membranoso-coriáceos, de textura no visible y provistos de ostíolos diminutos *conniventes;* los ascos son inversamente acachiporrados (30-40 μ × 12 μ), con la mitad superior estéril adelgazada, de paredes muy gruesas y de ápice obtusamente redondeado, mientras la mitad inferior es hinchada, fértil, de paredes delgadas con 8 esporas, de base cuneado-redondeada terminada en pedicelo cortísimo; los paráfises faltan en absoluto; las esporas son casi cilíndricas (10-11 μ × 5 μ), rectas, de ápices obtusos redondeados, con un tabique transversal casi sin estrangulación que las divide en dos células de igual longitud, de las cuales la superior a menudo es algo más gruesa, ambas lisas e incoloras.

Esta especie, por sus peritecios grandes y agrupados como en la *Valsa* y por sus ostíolos conniventes, se aparta bastante del género, acercándose a la sección *Chorostate* del género *Diaporthe,* con el cual no puede, sin embargo, unirse por la estructura de sus ascos.

117. **Sphaerella phaceliiphila** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae nullae v. obscure cinerascentes et vagae; matrix tota pallide cinerascens; perithecia epidermide velata adnataque lenticularia minuta atra membranaceo-coriacella, contextu grosse

parenchymatico atro-olivascente, ostiolo minutissimo vix papillato subcarbonaceo coronata; asci ovato-obclavati, apice late obtusati, basi cuneato-rotundati brevissime nodulosque pedicellati, aparaphysati, octospori; sporae distichae, ellipticae v. elliptico-subovatae, utrimque obtuse rotundatae, medio 1-septatae vix constrictulae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre tallos secos y en parte podridos de *Phacelia circinata,* en la quinta de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Los tallos invadidos ofrecen un tinte ceniciento claro, y están sembrados de manchitas más obscuras; los peritecios nacen aislados debajo de la epidermis que levantan ligeramente, siendo sublenticulares (120-150 μ diám.) lampiños negros, rígidamente membranosos, de textura parenquimática con gruesas células pardo-oliváceas, con ostiolo papiliforme casi carbonáceo, apenas marcado y apenas saliente; los ascos son casi ovalados o inversa y cortamente acachiporrados (50-55 μ × 20 μ), muy obtusos y casi tronchados al ápice, de membrana algo engrosada, de base cuneado-redondeada, terminada en pedicelo relativamente grueso y muy corto, cada uno con 8 esporas y sin paráfises; las esporas distribuídas por lo común en dos hileras longitudinales, son elípticas o muy levemente trasovadas (16-18 μ × 6 μ) con un tabique mediano, al cual corresponde una ligera estrangulación, que las divide en 2 células de igual tamaño, lisas e incoloras.

118. **Sphaerella pomi** Pass. = Sacc., Syll. fng. I, pág. 481.

Hab. Sobre las hojas muertas y caídas de *Pirus malus,* en la quinta de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Las hojas atacadas ofrecen manchas más o menos redondas (3-5 mm diám.), que a veces se refunden en una sola que ocupa mayor o menor parte del órgano, visibles en ambas caras, de bordes bien definidos, de color avellana, que resulta algo más claro en la parte central; los peritecios emplantados en el parenquima, son aparentes en ambas caras, pero más a menudo en la superior bajo forma de puntitos negros (150-160 μ diám.) que levantan la epidermis, siendo de forma lenticular, membranoso-coriáceos, de textura poco aparente parenquimática; los ascos son inversamente clavulados (50-55 μ × 8-10 μ), subtronchado-redondeados al ápice, redondeado-subcuneiformes en la base, terminando en un corto y grueso pedicelo, sin paráfises y con 8 esporas; las esporas cilindráceo-subfusiformes (13-16 μ × 3 μ) rectas o levemente inequilaterales, con un tabique mediano sin estrangulación, que las divide en 2 células de igual largo, lisas e incoloras.

119. **Sphaerella rhodostacheos** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae nullae sed matrix tota arescenti-flavescens saepeque plus minusve sordide diffuseque infuscata; perithecia amphigena, parenchymate innata, sub epidermide prominula, lenticularia minuta atra glaberrima; asci obclavatuli, sursum rotundati, deorsum cuneato-rotundati breviter crasseque pedicellati, octospori, aparaphysati; sporae distichae elliptico-subfusoideae, medio 1-septatae, non v. vix constrictae utrimque acutiusculae, loculis aequilongis 2-guttulatis, laeves hyalinae.

Hab. Sobre las hojas de *Rhodostachys litoralis,* en los alrededores de « Los Perales », otoño 1917.

Obs. Las hojas atacadas no ofrecen manchas específicas, sino un color general amarillento pajizo, que a la vejez a veces toma un tinte pardo-ceniciento sucio; los peritecios se hallan emplantados en el parenquima debajo de la epidermis y aparecen como puntitos negros, su forma es lenticular o semiesférica (150-180 μ diám.), coriáceos lampiños, de textura no visible; los ascos son inversamente acachiporrados (45-50 μ × 12-14 μ), de ápice redondeado, de base redondeado-cuneiforme, prolongada en pedicelo corto y grueso, sin paráfises y cada uno con 8 esporas; las esporas distribuídas por lo común en dos hileras longitudinales, son casi cilíndrico-fusoideas (16-18 μ × 4-5 μ), bastante agudas en ambos extremos, con un tabique mediano sin o con leve estrangulación que las divide en dos células ovalado-cónicas de igual longitud, cada una por lo general con 2 gruesos vacuolos, ambas incoloras y lisas.

120. **Didymella Jaffueli** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia solitaria v. paucigregaria, innato-prominula, atra glabra, subcarbonacea, subglobosa, breviter crasseque papillulato-ostiolata; asci subfusoideo-clavulati, apice subtruncato-rotundati ibique crassiuscule tunicati, basi cuneati ac in pedicello brevi attenuati, octospori, paraphysibus filiformibus simplicibus densis conspicue longioribus obvallati; sporae distichae cylindraceo-subellipticae utrimque rotundatae, medio 1-septatae sed non constrictae, non v. vix subinaequilaterales, laeves, hyalinae, loculis aequilongis non v. minute 4-guttulatis.

Hab. Sobre las hojas semipodridas de *Jubaea spectabilis,* en la quinta de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Las hojuelas infectadas ofrecen un color uniforme ceniciento, sin manchas ni líneas específicas; los peritecios solitarios o agrupados de 2 a 3, se hallan emplantados en el parenquima foliar, siendo de forma globosa (400-600 μ diám.), y son denunciados por los ostíolos cortos, gruesos y obtusos, negros, carbonáceos,

que perforan la epidermis y sobresalen al exterior, casi siempre en la cara dorsal; dichos peritecios son negros coriáceos, de textura no visible y rellenos de pulpa blanquizca; los ascos son casi fusiformes (70-80 μ × 14-18 μ), redondeado-tronchados al ápice (donde la membrana es algo engrosada), cuneiformes y adelgazados en corto pedicelo en la base, circundados de numerosos paráfises simples, mucho más largos que ellos; las esporas en número de 8 para cada asco, distribuídas algo oblicuamente en dos hileras, son cilíndrico-ellípticas (14-16 μ × 4-5 μ), redondeadas en ambos extremos, rectas o muy levemente inequilaterales, con un tabique mediano sin estrangulación, lisas, incoloras, y con las células provistas en la juventud de dos pequeños vacuolos.

121. **Diaporthe aetoxici** Speg. (n. sp.).

Diag. Tetrastaga; perithecia sparsa subglobosa mediocria, cortice fere immutato immersa, saepius ostiolo breviter crasseque papillulato vix prominulo delatata, membranacea fuscidula, contextu indistincto; asci subfusoidei mediocres octospori sessiles mox decidui aparaphysati, octospori; sporae mediocres, medio 1-septato-constrictulae, loculis lenissime 2-cingulatis v. coarctatulis grosse 2-guttulatis, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre ramas muertas y semipodridas de *Aetoxicum punctatum*, en los alrededores de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Las ramas afectadas no ofrecen caracteres específicos manifiestos y sólo unas pocas y pequeñas protuberancias esparcidas, debajo de cada una de las cuales anida un peritecio totalmente emplantado en el tejido cortical, el cual permanece en absoluto inalterado; los peritecios son casi globosos (250 μ diám.), membranosos delgados, de color pardusco, de textura no aparente, y coronados por un pequeño ostíolo papiliforme más resistente, coriáceo y negro, que es el que levanta y perfora la superficie de la corteza; toda la cavidad peritecial se halla rellena de una substancia gomosa blanquecina, constituída por una infinidad de ascos que parecen sueltos y libres, fusiformes u oblanceolados (50-55 μ × 10 μ), sin paráfises y con 8 esporas cada uno, distribuídas oblicuamente en dos hileras longitudinales; las esporas son casi fusoideas (15-16 μ × 4 μ), agudamente redondeadas en ambos extremos, lisas e incoloras, con un tabique y una estrangulación bastante marcada al medio, quedando divididas en 2 células cónicas opuestas, cada una con 2 grandes vacuolos y con dos leves enangostamientos poco aparentes.

122. **Diaporthe Jaffueli** Speg. (n. sp.).

Diag. Euporthe; perithecia parva lenticularia, ligno cortice adhuc vestito immersa, linea stromatica limitata, acute papillato-ostiolata; asci mediocres fusoidei, liberi, aparaphysati, octospori; sporae elliptico-biconicae, leniter inaequilaterales, utrimque obtusae, medio 1-septato-constrictulae, loculis saepius grosse 2-guttulatis, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre sarmientos muertos y semipodridos de *Lapageria rosea*, en los alrededores de «Los Perales», invierno 1917.

Obs. Los tallos afectados, por su aspecto externo, no delatan al saprófito sino por unos puntitos negros muy pequeños que se observan irregularmente diseminados, pero cortándolos tangencialmente, se nota que su naturaleza no ha sido alterada, y sólo se perciben líneas estromáticas negras muy finas que forman anillos en cuyo centro se hallan los peritecios; tales peritecios pardos están entre el líber y la madera, siendo de forma lenticular (180-200 μ diám.) membranosos y provistos de un ostíolo carbonáceo delgado que perfora la corteza; los ascos son fusiformes (45-50 μ × 10 μ), libres, sin pedicelo y sin paráfises, con 8 esporas cada uno; las esporas distribuídas en dos hileras longitudinales son elíptico-bicónicas (12-15 μ × 4 μ), bastante obtusas en ambos extremos, con un tabique al medio y una estrangulación que las divide en dos células de igual longitud, levemente inequilaterales, cada una por lo común con dos gruesos vacuolos, lisas e incoloras.

123. **Diaporthe leuceriicola** Speg. (n. sp.).

Diag. Euporthe; maculae stromaticae ligno denudato insidentes lineares determinatae aterrimae; perithecia sub maculis nidulantia, ligno fere seriatim immersa, parvula subglobosa, membranacea, ostiolo pusillo non v. vix in stromatis superficem prominulo coronata; asci fusoidei liberi, aparaphysati octospori; sporae angustae elliptico-biconicae utrimque rotundatulae, medio 1-septatae leniterque constrictae, hyalinae, laeves, loculis grosse 1-guttulatis.

Hab. Sobre tallos secos y medio podridos de una *Leuceria* indeterminada, en la quinta de «Los Perales», invierno 1917.

Obs. Los tallos afectados son casi totalmente desprovistos de tejidos corticales y su madera desnuda de un color ceniciento pálido ofrece lineitas estromáticas longitudinales (2-5 mm long.), negras planas y definidas; los peritecios en número de 2 a 5 se hallan emplantados totalmente en la madera debajo de dichas manchas, en las cuales a veces sobresalen levemente los ostíolos; estos pe-

ritecios globosos (150-200 μ diám.) son membranosos, menos en el ostíolo, de textura no visible, de color pardo, y rellenos de substancia mucilaginosa blanco-subhialina; los ascos muy numerosos son libres, flotando en el mucus que rellena la cavidad peritecial, fusiformes (50-60 μ × 8-10 μ), sin paráfises y con 8 esporos cada uno, en dos hileras longitudinales; las esporas son al principio cilíndrico-elípticas, más tarde subbicónicas (10-12 μ × 3-4 μ), redondeadas en ambos extremos, lisas, incoloras, con un tabique y ligera estrangulación mediana, que las divide en dos células de igual largo, a veces siendo la superior algo más gruesa y obtusa que la inferior, ambas con 2 grandes vacuolos.

124. **Massariella trevoae** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia sparsa v. laxissime gregaria cortice innata, primo peridermio tecta eoque secedente saepe nuda, lenticularia v. subhemisphaerica, mediocria, vix papillato-ostiolata, glaberrima, coriaceo-subcarbonacea, contextu indistincto; asci subellipsoideo-elongati, antice obtuse rotundati crasseque tunicati, postice cuneati grosse breviterque pedicellati, saepius 4-spori, paraphysibus filiformibus densis obvallati; sporae oblique mono- v. subdi-stichae, ellipticae, utrimque rotundatae, medio 1-septato-constrictae, loculis subaequalibus, subopace fuligineae, in prima aetate tunica mucosa tenui vestitae, laeves.

Hab. Sobre las ramas muertas y semipodridas de *Trevoa trinervis*, cerca de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Las ramas infectadas muestran un gran número de pustulillas, con frecuencia distribuídas más o menos regularmente en series longitudinales; los peritecios nacen sobre la parte liberiana de la corteza, levantando o desgarrando el peridermio que con el tiempo a menudo cae y los deja desnudos; su forma varía de la lenticular a la semiesférica (400-600 μ diám.), con un ostíolo apenas prominente con perforación redonda, todos muy lampiños, membranoso-coriáceos y por lo tanto de textura invisible; los ascos son anchamente cilíndrico-elipsoideos (120 μ × 30 μ), de ápice redondeado y membrana muy engrosada, de base cuneiforme que termina en pedicelo grueso y bastante corto, circundados por numerosos paráfises delgados y encerrando cada uno por lo general sólo 4 esporas, dispuestas irregularmente u oblicuamente en una sola hilera vertical; estas esporas son elípticas (32-36 μ × 14-16 μ), lisas, de color fuligíneo o castaño obscuro, bastante redondeada en los extremos, con un tabique y una estrangulación marcada al medio que las divide en dos células de igual longitud y forma, raras veces resultando la inferior algo más angosta

y aguda; dichas esporas en la juventud se hallan revestidas de una delgada capa mucosa incolora que desaparece en la vejez.

125. **Phaeosperma Gilliesi** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia thyridiacea sparsa, matrice vix tumefacta et vagissime infuscata omnino immersa, globosa tenui membranacea, ostiolo non v. vix manifesto donata; asci cylindracei, apice rotundati crassiusculeque tunicati, basi breviter cuneato-pedicellati, octospori, paraphysibus filiformibus simplicibus obvallati; sporae recte monostichae, ellipticae utrimque rotundatae, medio 1-septatae non v. vix constictae, laeves, fuligineae, loculis saepius majuscule 1-guttulatis.

Hab. Sobre ramas de *Gardoquia Gilliesi,* en los alrededores de « Los Perales », primavera de 1917.

Obs. Las ramas infectadas no tienen caracteres especiales, ofreciendo un color gris sucio uniforme, que parece intensificarse sobre cada peritecio; dichos peritecios se hallan totalmente emplantados en la corteza y madera de las ramas y sólo puede sospecharse su existencia por observarse una leve tumefacción y una ligera intensificación del tinte general que se confirma por un corte tangencial que pone de manifiesto los peritecios globosos (250-300 μ diám.) de color pardo obscuro, revestidos de una tenue membrana olivácea bastante adherente a la paredes de la cavidad del substrato; el ostíolo es muy poco aparente y sólo se observa claramente en los individuos muy adultos; la cavidad peritecial se halla llena de una pulpa parda viscosa, constituída por una infinidad de ascos cilíndricos de ápice obtuso con membrana muy engrosada y de base cuneada prolongada en corto pedicelo (120-130 μ × 12-14 μ), acompañados de paráfises filiformes simples, más o menos de su mismo largo, conteniendo cada uno 8 esporas sobrepuestas, recta u oblicuamente en una sola serie longitudinal; las esporas son elípticas (16-20 μ × 8-10 μ), con un tabique, y a veces una ligera estrangulación al medio, redondeadas en los extremos, lisas, pardo-oliváceas o fuliginosas, con ambas células de igual largo y forma, por lo general adornadas cada una de un grueso vacuolo.

126. **Melomastia chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia cortice omnino immersa, fere imperspicua, sub sectione tangentiali matricis tantum bene manifesta, e globoso depressa atra carbonacea, ostiolo brevissimo vix papillato superficem matricis aegre attingente coronata; asci lineares, antice obtusissime rotundati 1-foveolatique, postice modice attenuato-pedicellati, 8-spori, paraphysibus vix longioribus simplicibus

guttulatis obvallati; sporae recte monostichae cylindraceae, utrimque rotundatae, 2-septatae, ad septa leniter constrictae, achroae, tunica mucosa tenui vestitae.

Hab. Sobre ramitas muertas y semipodridas de *Sophora macrocarpa* en los alrededores de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Especie tan próxima a la *M. Friesi* Nts. que estuve muy dudoso si debía limitarme a considerarla como una simple variedad o forma de la misma, resolviéndome a proponerla como tipo autónomo sólo en base a la permanencia constante de los peritecios en el parenquima cortical y la existencia constante de la capa mucosa que reviste sus esporas. Las ramas atacadas no ofrecen nada de notable sino una que otra desgarradura muy pequeña que podría confundirse con lenticelas, pero efectuando un corte tangencial del substrato, se descubre debajo de cada falsa lenticela un peritecio globoso o levemente deprimido (250-400 μ diám.), negro, casi carbonáceo provisto de un ostíolo, apenas prominente cuya boquita alcanza la superficie externa de la corteza; los ascos son lineares (prt. espor. 160-180 μ × 9-10 μ = ped. 40-50 μ) de ápice muy obtuso y membrana algo engrosada con un solo hoyito, de base suavemente enangostada en pedicelo mediocre, conteniendo cada uno 8 esporas distribuídas en una sola hilera longitudinal y acompañada de paráfises filiformes simples con numerosos vacuolos y más o menos de igual largo; las esporas son cilíndricas redondeadas en ambos extremos (16-18 μ × 6-7 μ descontada la capa mucosa), con 2 tabiques transversales y una ligera estrangulación a la altura de cada uno de ellos incoloras, lisas y revestidas de una capa mucosa hyalina, por lo general algo delgada, pero siempre bien visible.

127. **Metasphaeria aetoxici** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia sparsa, parenchymate innata, epidermide primo tecta serius ad epiphyllum lenissime erumpenti-prominula, subglobosa, atra, glabra, coriacea, contextu indistincto; asci crasse obclavati, sursum angustati obtusissime rotundati crasseque tunicati, deorsum rotundato-cuneati brevissime pedicellati, octospori, paraphysibus filiformibus simplicibus parum longioribus immixti; sporae saepius distichae, elliptico-biconicae, utrimque acutiuscule rotundatae, 5-septatae, ad septum medium tantum constrictae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas caídas y medio podridas de *Aetoxicum punctatum* cerca de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Las hojas suelen a veces ofrecer grandes manchas definidas amarillentas, pero sospecho que no sean debidas al micelio de

este ascomiceta; los peritecios esparcidos anidan debajo de la epidermis del epifillo que levantan y perforan, sobresaliendo, sin embargo, poco o nada, estando emplantados en el parenquima, globosos (150-200 μ diám.), lampiños coriáceos, de textura no visible, con perforación ostiolar redonda pequeña; los ascos son inversamente acachiporrados (60-70 μ × 20 μ), adelgazados superiormente rematan en ápice redondeado, muy obtuso, de membrana muy engrosada y en la base son redondeados cuneiformes, terminando en pedicelo cortísimo y grueso, hallándose acompañados por paráfises más o menos abundantes, filiformes, simples y apenas algo más largos; las esporas en número de 8 para cada asco, distribuídas en dos series verticales, son elíptico-bicónicas (18-20 μ × 8 μ), redondeadas casi agudamente en ambos extremos, con 5 tabiques transversales regulares y equidistantes, de los cuales sólo al central corresponde una marcada estrangulación, lisas e incoloras.

128. **Metasphaeria caldcluviae** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia saepius solitaria sparsa, parenchymate foliorum v. cortice ramulorum immersa, epidermide primo tecta eaque disrupta serius leniter prominula, glabra, atra, coriaceo-membranacea, papillulato-ostiolata, nucleo albo farcta; asci subfusoidei, antice subtruncato-rotundati crasseque tunicati, postice cuneati, subbreviuscule attenuato-pedicellati, octospori, paraphysibus filiformibus simplicibus densis longioribusque obvallati; sporae oblique monostichae, elliptico-biconicae, utrimque acutae, transverse 3-septatae, ad septa leniter constrictae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre ramitas y hojas muertas de *Caldcluvia paniculata* en los alrededores de « Los Perales », invierno 1918.

Obs. No hay manchas específicas; los peritecios esparcidos se hallan emplantados en el parenquima foliar o cortical, sólo asomando ligeramente el ostíolo por la desgarradura de la epidermis, siendo globosos (300-350 μ diám.), negros, coriáceo-membranáceos, de textura indistinta, rellenos de pulpa blanca; los ascos son casi fusiformes (120 μ × 12 μ) terminando en la extremidad superior casi tronchados con membrana muy engrosada y en la inferior son cuneados prolongados en pedicelo relativamente corto, hallándose circundados por numerosos paráfises filiformes mucho más largos; las esporas en número de 8 para cada asco, se hallan distribuídas en una sola hilera vertical en posición oblicua, siendo fusiformes o elíptico-bicónica (24 μ × 7 μ) agudas en ambos extremos, con 3 tabiques transversales equidistantes y algo estrangulados, lisas e incoloras.

129. **Metasphaeria ? Costesi** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia sparsa, cortice innata, ostiolo minute papillato matricis superficem, circum circa nigrefactam, attingente non v. vix prominulo, lenticularia atra carbonacea, contextu indistincto; asci cylindraceo-clavati, antice obtuse rotundati crasseque tunicati, postice abruptiuscule cuneati ac in pedicello parum elongato producti, octospori, paraphysibus filiformibus simplicibus subequilongis obvallati; sporae oblique distichae, cylindraceae, utrimque rotundatae, transverse 3-septatae, leniter constrictae hyalinae. Ascorum membrana jodi ope non v. vix coerulescit.

Hab. Sobre ramas muertas de *Gardoquia Gilliesi* en los alrededores de « Los Perales », Verano 1918.

Obs. Los peritecios emplantados en la corteza producen una ligera protuberancía y alcanzan con su ostíolo, levemente papiliforme y perforante, la superficie del substrato, que alrededor de dicho ostíolo ostenta una mancha negra definida (0,5-1 mm lng. × 0,3-0,5 mm lat.) como en las especies de *Anthostomella;* casi podría considerarse como el tipo de un nuevo género que debería entonces ocupar el número 86 en la tabla de los Ascomicetas esferiáceos pleospóreos hialofragmios de Saccardo. Dichos peritecios bien visibles por los cortes tangenciales del substrato son lenticulares (120-200 μ diám.), negros subcarbonáceos de textura no visible; los ascos (90-100 μ lng. tot.) en la parte esporífera son cilíndricos (80 μ × 20 μ), terminando redondeados en la parte superior, que además de ser bastante obtusa lleva una membrana muy engrosada; la base de los ascos es cuneiforme, prolongándose en pedicelo grueso, pero no muy largo (20 μ × 10 μ), cada uno con 8 esporas, ordenadas oblicuamente en dos hileras, y circundados por numerosos paráfises filiformes simples de igual longitud que ellos; las esporas son cilíndricas (25-30 μ × 7-8 μ), casi rectas, moderadamente redondeadas en ambos extremos, con 3 tabiques transversales que las dividen en 4 células sobrepuestas, algo estranguladas, casi todas de igual longitud, incoloras y lisas, sin capa mucosa envolvente. Por la tintura de yodo la membrana de los ascos parece tomar un leve tinte azulado.

130. **Metasphaeria Jaffueli** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae nullae; perithecia sparsa v. laxe gregaria, amphigena, primo epidermide tecta dein erumpentia plus minusve prominula parva, e lenticulari globulosa, vix ostiolato-papillata, atra, laevia, coriacella, contextu indistincto; asci subcylindracei, antice obtusissime rotundati crasseque tunicati, postice cuneati in pedicello brevissimo crassoque producti, paraphysibus simpli-

cibus tenuibus, conspicue longioribus commixti; sporae octonae, distichae elliptico-cylindraceae, utrimque obtusiusculae, fabrica nonnihil ludentes, septis transversis saepius 4 (rarius 2 v. 3), cellula centrali fere semper leniter majore, ad septa plus minusve constrictae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas caídas y semipodridas de *Lapageria rosea* en la quinta de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. No hay manchas específicas; los peritecios se hallan emplantados en el parenquima, al principio cubiertos por la epidermis que no tardan en desgarrar, sobresaliendo entonces del substrato en ambas caras, pero con mayor frecuencia al epifillo; son casi globosos (200-250 μ diám.), negros lampiños, coriáceos, de textura no visible, con ostíolo de perforación redonda muy poco saliente; los ascos son cilíndricos (60-70 μ × 16-18 μ), al ápice obtusamente redondeados con membrana bastante engrosada, en la base cuneados y prolongados en grueso y muy corto pedicelo, octósporos y acompañados de paráfises filiformes simples y más largos que ellos; las esporas, dispuestas en dos hileras longitudinales, son más o menos cilindráceas (18-22 μ × 7-8 μ), redondeadas en ambos extremos y con número variable de tabiques transversales, lo más a menudo 4 (rara vez 2 ó 3 solamente) con la célula mediana central algo más larga que las demás, con estrangulaciones bastante marcadas a la altura de cada tabique, lisas e incoloras.

131. **Zignoëlla ? rhodostacheos** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia superficialia sparsa v. laxe gregaria, macula (heterogénea ?) cinerascente difformi insidentia, minuta, subglobosa, glabra atra, membranaceo-subcoriacea, contextu indistincto inferne pellucido fumoso, superne opaco subcarbonaceo, ostiolo pusillo rotundo non papillato pertusa; asci subfusoidei, antice subtruncato-rotundati crasseque tunicati, postice cuneati in pedicello breviusculo producti, paraphysibus densis tenuibus simplicibus longioribus obvallati, octospori; sporae saepius distichae subcylindraceo-fusoideae, rectae v. inaequilaterales v. subarcuatae, utrimque rotundatae, transverse 3-septatae, non constrictae, laeves hyalinae.

Hab. Sobre las hojas muertas de *Rhodostachys litoralis* cerca de « Los Perales », invierno 1918.

Obs. Las hojas infectadas suelen ofrecer (pero no siempre)unas manchas o mejor dicho costras muy finas e irregulares (como talo tal vez heterogéneo ?) de color ceniciento sucio, que se desmenuza y cae pronto; los peritecios a veces sólos, a veces en pequeñas colo-

nias, pero bastante separados uno de otros, son totalmente superficiales, casi globosos (180-200 μ diám.), lampiños, lisos, negros, con un pequeño ostíolo no protuberante de perforación angosta y redonda, siendo las paredes membranoso-coriáceas, pardo-obscuras pelúcidas, pero que no dejan visible su textura; los ascos casi fusoideos (70-80 μ × 8-10 μ) son muy obtusos casi tronchados al ápice con membrana muy engrosada, de base cuneada, alargada en un corto pedicelo y circundados de numerosos paráfises filiformes muy delgados y algo más largos; las esporas en número de 8 para cada asco, ordenadas en dos hileras longitudinales, son casi fusoideas (18 μ × 4 μ) inequilaterales o algo arqueadas, redondeadas en ambos extremos, con tres tabiques transversales equidistantes sin estrangulación, lisas e incoloras. Especie que por su *habitu* podría considerarse como una capnodiácea, pues sospecho que ataque las hojas antes de que mueran y se sequen, en el cual caso resultaría ser un ascomiceta biófilo.

132. **Leptosphaeria flotoviae** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae nullae; perithecia cortice immersa, vix ostiolo brevissime papillulato carbonaceo epidermidem perforante eamque superficem attingente sed non v. vix exerto denunciata, semilenticularia subparva atra, submembranacea, contextu olivaceo indistincto; asci clavati, antice obtuse rotundati v. subtruncati crassiusculeque tunicati, postice cuneati ac in pedicello longiusculo validoque producti, paraphysibus filiformibus simplicibus guttulatis vix longioribus cincti, octospori; sporae distichae, ellipsoideo-cylindraceae, utrimque acute rotundatae, 5-septatae, ad septa non v. vix constrictulae, loculis extimis conspicue minoribus, nucleis parallelipipedis cruciatim dispositis pulchre ornatae, primo hyalinae, dein roseo-fumosae, serius tandem olivaceae.

Hab. En las ramitas muertas y secas de *Flotovia excelsa* en los alrededores de « Los Perales », primavera 1917.

Obs. Especies que por ciertos caracteres vagos y no bien definidos parecería converger al género *Massaria,* del cual se aparta especialmente por la carencia en las esporas de capa mucosa. Las ramas afectadas no manifiestan al exterior caracteres especiales y sólo se notan pequeños puntitos u hoyuelos debidos a la caída del peridermio impulsado por la presión del ostíolo; los peritecios que se notan pronto por un corte tangencial, son semilenticulares (250-300 μ diám.), membranosos, negros, lampiños, de textura indistinta, olivácea y coronados por un cortísimo y ancho ostíolo apenas papiliforme; los ascos son acachiporrados (150 μ lng. tot.), de parte esporífera (100 μ × 22 μ) adelgazada

hacia ambos extremos terminando superiormente en un ápice obtuso casi tronchado con membrana levemente engrosada e inferiormente prolongándose en pedicelo largo y robusto (40-50 μ 7-10 μ), llevando cada uno 8 esporas, y siendo acompañados por paráfises filiformes simples, algo más largos y adornados en toda su longitud de numerosos y pequeños vacuolos; las esporas ordenadas en dos hileras verticales, son cilíndrico-elipsóideas (24-26 μ × 10-12 μ), con 5 tabiques transversales, por lo general levemente estrangulados, con las células progresivamente más cortas desde el medio hacia las extremidades, conteniendo cada una de ellas en su centro un núcleo o leucocito formado de dos piezas paralelipípedas sobrepuestas en cruz; en la juventud son incoloras, después de color rosado ahumado y por fin oliváceas, siempre lisas y transparentes.

133. **Leptosphaeria jubaeae** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia parenchymate immersa, laxe gregaria, ostiolo epidermide perforante non v. vix exerto coronata, globosa atra coriacea, contextu indistincto; asci e cylindraceo subobclavati, antice subtruncato-rotundati pedicello crasso perbrevi fulti, octospori, paraphysibus filiformibus simplicibus longioribus commixti; sporae distichae, subcylindraceae, utrimque rotundatae, rectae v. leniter inaequilaterales, transverse 4-septatae, ad septa constrictae, loculo centrali ceteris leniter sed manifeste majore, laeves, olivaceae.

Hab. Sobre las hojas muertas y podridas de *Jubaea spectabilis* en la quinta de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Las hojas atacadas ofrecen un color gris sucio uniforme, sin manchas específicas; los peritecios alojados en el parenquima foliar sólo se manifiestan por el ostíolo carbonáceo que perfora la epidermis y aparece como un puntito negro, nada o muy poco saliente; estos peritecios, bien visibles sea por cortes tangenciales que verticales del substrato, son globosos (250-300 μ diám.) coriáceos, de textura indistinta y con el ostíolo que ostenta una perforación ancha y redonda (10-20 μ diám.); los ascos son cilíndricos, a veces inversa y levemente acachiporrados (65-80 μ × 18-20 μ), de ápice muy romo casi tronchado y membrana muy engrosada, de base redondeado-cuneiforme prolongada en pedicelo muy corto y grueso, con 8 espora cada uno, acompañados de paráfises filiformes simples mucho más largos; las esporas se hallan ordenadas en dos hileras longitudinales y son casi cilíndricas levemente fusiformes (24-25 μ × 6-9 μ), rectas o algo inequilaterales, redondeadas en ambos extremos, con cuatro tabiques transversales, siem-

pre moderadamente estrangulados, con la célula central superior, poco, pero claramente, mayor que las demás, lisas y de color oliváceo obscuro.

134. **Sporormia lageniformis** Fuck. = Sacc., Syll. fng. II, pág. 125.

Hab. Sobre viejas bostas semipodridas de vaca en la quinta de «Los Perales», verano 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos concuerdan muy bien con los europeos y argentinos, por su forma, estructura y tamaño y ofrecen las dimensiones siguientes :

Peritecios piriformes de 200 a 400 μ de diámetro; ascos cilíndrico-subfusoideos, obtusos al ápice y cortamente pedicelados en la base, de 120 a 180 μ de longitud por 20 μ de diámetro, con pocos paráfises bastante gruesos; esporas en número de 4 (más raramente de 5 a 6) por cada asco, cilíndricas, de 50 μ de longitud por 9 ó 10 de diámetro, tetrámeras, con los artículos casi de igual longitud, fuligíneas opacas.

135. **Sporomia megalospora** Auersw. = Sacc., Syll. fng. pág. 126.

Hab. Sobre viejas bostas semipodridas de vacas en la quinta de «Los Perales», otoño 1918.

Obs. Peritecios subglobosos (500-700 μ diám.) con ostíolo corto y obtuso, lampiños membranosos parenquimáticos; ascos cilíndricos (120-200 μ × 40 μ) aparafisados. octósporos; esporas tetrámeras (70-85 μ × 14 μ) con artículos todos de igual longitud, de color pardo fuliginoso, opacas.

136. **Pleospora infectoria** Fuck. = Berl., Monograf. gen. Pleosp., pág. 56.

Hab. Sobre tallos secos y semipodridos de *Conium maculatum* en la quinta de «Los Perales», invierno 1918.

Obs. Los caracteres de esta forma chilena son los siguientes : peritecios al principio cubiertos por la epidermis, después desnudos y superficiales, lenticulares (300-400 μ diám.) con ostíolo apenas prominente, negros, lisos, lampiños, casi carbonáceos; ascos clavulados (110-150 μ × 15-20 μ) con pocos paráfises; esporas en parte monósticas y en parte dísticas, elipsoideas (24-26 μ × 10-12 μ) siempre algo inequilaterales, redondeadas en ambos extremos, con 5 tabiques transversales, netamente estranguladas en particular al centro y con 1, 2 ó 3 células superiores divididas por un tabique longitudinal, amarillas en la juventud, pardo-oliváceas en la vejez, lisas y sin envoltura mucosa.

137. **Pleospora infectoria** Fuck. var. *phaceliae* Speg. (n. var.).

Diag. Varietas a typo recedens peritheciis minoribus mollioribus, membranaceo-parenchymaticis, ascis cylindraceis aparaphysatis, sporis minoribus oblique monostichis ellipticis utrimque acutiuscule rotundatis, transverse 3-5-septatis, loculis 1, 2 v. 4 longitudinaliter divisis, initio flavidis dein pallide fuligineis, primo tunica mucosa vestitis, serius nudis.

Hab. Sobre los tallos muertos y podridos de *Phacelia circinata* en la quinta de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Este micromiceta pertenece al tipo que N. Berlese llama *Pl. infectoria,* pero sobresale de entre las muchas formas así clasificadas por numerosos caracteres, que podrían casi autorizarnos para elevarla a la categoría de especie autónoma. Los tallos infectados ofrecen un color general ceniciento pálido que ostentan sobre las colonias del saprófito manchas pardo-cenicientas, alargadas o lineares indeterminadas; los peritecios están distribuídos de 3 a 7, en series longitudinales más o menos regulares, cubiertos por la epidermis, siendo negros, lampiños, lisos, membranosos, delgados, pero no colabescentes, de textura parenquimática pardo-olivácea; los ascos son cilíndricos, de ápice obtusamente redondeado con membrana algo engrosada, de base cuneada prolongada en pedicelo bastante corto, con 8 esporas cada uno ordenadas en una sola hilera vertical y careciendo en absoluto de paráfises; las esporas son alargado elípsoideas (16-22 $\mu \times$ 6-9 μ), de extremos a veces redondeados, a veces agudos, generalmente con 5 (rara vez 3) tabiques transversales, marcadamente estranguladas casi sólo a la altura del tabique central, con 1, 2 hasta 4 células (tanto de la mitad superior como de la inferior) divididas por un tabique longitudinal, al principio amarillas, revestidas de una delgada capa de mucus incoloro, y más tarde pálidamente fuligíneas y desnudas.

138. **Isothea chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia solitaria v. pauci-gregaria, macula parva nigra ellipsoidea eximie determinata, innato-prominula, epidermide nigrefacta arcte adnata, lenticularia atra glaberrima laevia, membranaceo-coriacella, non v. vix subcollabescentia, contextu parum distincto grosse parenchymatico-celluloso, ostiolo vix papillato minuto rotundo subcarbonaceo coronata; asci cylindracei, antice rotundati crassiusculeque tunicati, postice cuneati breviterque pedicellati, octospori, paraphysibus filiformibus simplicibus conspicue longioribus dense obvallati; sporae oblique mono- v. distichae, ellipticae, utrimque rotundatae, transverse 3-septato-con-

strictae, loculis 1 v. 2 centralibus (rarius extimo) longitudinaliter septatis, primo flavidis, dein olivascentibus, laevibus, tunica mucosa destitutis.

Hab. Sobre los tallos muertos y semipodridos de *Alstroemeria* sp. indeterminada, en la quinta de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Los tallos afectados ofrecen a veces un tinte amarillento, a veces ceniciento difundido general, y están salpicados de un gran número de manchitas superficiales más o menos elíptico-lineales (1-2 mm long. × 0,40-0,75 mm lat.), negras planas, netamente limitadas por una línea angosta saliente; los peritecios en número de 1 a 2 nacen dentro de las manchas negras estromáticas, que acabo de describir, recubiertos por la epidermis ennegrecida a la cual adhieren fuertemente, apareciendo como pequeñas protuberancias, siendo de forma lenticular (250-300 μ diám.), con un pequeño ostíolo carbonáceo redondo, apenas papiliforme, de color negro y constituídos por una membrana bastante coriácea pardo-obscura, de textura groseramente parenquimática poco clara; los ascos son casi cilíndricos (80-90 μ × 12-16 μ), redondeados al ápice, en la base cuneiformes y prolongados en pedicelo bastante corto, con 8 esporas ordenadas en dos hileras y circundados de numerosos paráfises filiformes bastante más largos; las esporas son elípticas, redondeadas en ambos extremos (18-20 μ × 9-10 μ), con tres tabiques transversales bastante estrangulados y con 1 ó 2 células centrales (rara vez una apical), divididas verticalmente por otro tabique, en la juventud amarillentas, con la edad oliváceas, lisas, sin rastro de envoltura mucosa.

139. **Teichospora? perpusilla** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia saepius laxe gregaria, superficialia v. rarius ad medium usque substrato infuscato insculpta, subovato-globosa, pusilla glabra, ostiolo rotundo non papillato impresso-pertusa, atra, coriacea, saepe hyphis nonnullis repentibus (heterogeneis?) tenuibus septulatis fuscis basi cincta, coriacella, contextu parenchymatico fuligineo; asci subfusoideo-clavulati, apice obtuse rotundati, basi cuneati in pedicello mediocri validiusculoque producti, octospori, paraphysibus paucis filiformibus simplicibus longioribus commixti; sporae distichae, subovato-ellipticae elongatae utrimque rotundatae, transverse 3-5-septatae, loculo mediano supero saepe (at non semper) septulo verticali altero diviso, laeves, fumoso-fuscae.

Hab. Sobre fragmentos podridos de corteza de Roble *(Nothofagus obliqua)*, en los bosques cerca de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

Obs. Especie dudosa entre *Melanomma* y *Teichospora,* por ofrecer una parte de las esporas sin tabiques verticales y otra parte con la célula central dividida verticalmente en dos. Los peritecios suelen formar colonias, a veces bastante tupidas, a veces ralas, siendo ovalado-globosos muy pequeños (90-120 μ diám.), algunos totalmente superficiales y otros emplantados en el substrato casi hasta su mitad, superiormente obtusos redondeados, con un pequeño ostíolo de perforación redonda, no saliente, membranáceo-coriáceos, de textura parenquimática; estos peritecios parecen lampiños, pero alrededor de ellos, en algunas colonias, he observado hifas rastreras delgadas (4-5 μ diám.) tabicadas flexuosas ramosas, pero que bien podrían pertenecer al micelio de alguna otra especie. Los ascos son fusoideo-acachiporrados (65-70 μ × 10-12 μ), obtusamente redondeados al ápice, con base cuneiforme y prolongada en pedicelo bastante robusto, cuya longitud puede alcanzar a la quinta parte de la longitud total del órgano; las esporas en número de 8 para cada asco, ordenadas recta u oblicuamente en dos hileras longitudinales, son de forma elipsoidal alargada, con leve tendencia a lo trasovado (12-17 μ × 7-8 μ), moderadamente redondeada en ambos extremos, con 3, 4 y hasta 5 tabiques transversales marcadamente estrangulados, incoloras al principio y después ahumado-pardas, siempre lisas; algunas de las esporas de cada asco ostentan la célula central superiór dividida en dos por un tabique vertical.

140. **Montagnella chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Stromata cortice innato-superficialia orbicularia, convexula, saepe confluendo difformia, majuscula atra carbonacea, perithecíis concoloribus v. vix subcinerascentibus globulosis densis minutis ultra medium exertis liberisque glabris ostiolatis, subcarbonaceis, contexto indistincto; ascis subclavato-fusoideis, superne truncato-rotundatis crasseque tunicatis, inferne cuneatis ac in pedicello gracili subbreviusculo attenuatis, octosporis, aparaphysatis; sporis hyalinis laevibus distichis v. subconglobatis, e cylindraceo-subclavulatis, medio 1-septatis non constrictis, loculis subaequilongis, supero saepius vix crassiore obtusioreque, infero tenuiore acutoque.

Hab. Sobre la corteza de ramas muertas de *Flotovia excelsa,* cerca de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Especie que recuerda bastante por su aspecto a la *M. opuntiarum* Speg. Los estromas muy numerosos tienen forma orbicular (2-5 mm diám.), convexos, no erumpentes, pero formando parte integrante de la corteza, que conserva intacta hasta la epidermis

todo alrededor, carbonáceos e interiormente de color negro; estos estromas recubiertos totalmente por una infinidad de peritecios globosos (150-250 μ diám.) salientes y libres, por toda su mitad superior algo arrugada, carbonáceos negros, pero con un ligero matiz ceniciento o azulado, perforados por un pequeño ostíolo poco aparente y de textura invisible; la cavidad interna de dichos peritecios es esférica y rellena de una pulpa blanca formada por ascos fusoideo-acachiporrados (45-50 μ × 12 μ), sin parafises, cuyo ápice es obtuso y casi tronchado, con membrana bastante engrosada, mientras que en la parte inferior son cuneiformes y enangostados en pedicelo delgado, conteniendo cada uno 8 esporas ordenadas más o menos regularmente en dos hileras longitudinales; las esporas incoloras y lisas son casi cilíndricas o levemente acachiporradas (14 μ × 3-3,5 μ), con tabique central casi sin estrangulación, que las divide en dos células de igual longitud, de las cuales la superior es algo más gruesa y obtusa y la inferior más delgada y aguda.

141. **Munkiella drymidis** (Lév.) Speg. = *Dothidea drymidis* Lév., Champ. exot. nº 285. — Gay, Flora chil., t. VII, pág. 450. — *Bagnisiella drymidis* Sacc., Syll. fng. II, pág. 562.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Drymis Winteri,* en la bahía de Corral, enero 1909.

Obs. El paquetito que llevaba las hojas atacadas por este micromiceta se me había extraviado, así que no pude publicarlo oportunamente en mis *Fungi chilenses.* Las hojas, muy invadidas en ambas caras por la *Meliola corallina* Mntgn., ofrecen el hipofillo esparcido de un cierto número de cuerpos globoso-deprimidos, que parecen totalmente superficiales, pero circundados por tiritas de cutícula foliar que denuncian su erupción; estos estromas son casi carbonáceos, negros no lustrosos (1-1,5 mm diám.), muy levemente ondulado por la insensible saliente de los peritecios, y seccionados, muestran su parte interior del todo negra y en la periferia los lóculos globoso-ovalados (140-180 μ diám.), provistos de un pequeño ostíolo externo y rellenos de pulpa blanca; los ascos son entre cilíndricos y acachiporrados (80-90 μ × 12-14 μ), superiormente redondeados, inferiormente enangostados de un modo gradual, para terminar en pedicelo corto, relativamente grueso y nudoso, circundados por parafises bastante gruesos gelatinoso-mucosos y casi coalescentes; las esporas en número de 8 para cada asco, en posición oblicua y distribuídas en dos hileras paralelas longitudinales, teniendo forma casi cilíndrica o levemente acachiporrada (20-22 μ × 6-7 μ), rectas o algo inequi-

laterales, módicamente redondeadas en ambos extremos, provistas en su tercio inferior, o a veces más bajo aún, de un tabique sin estrangulación, siendo incoloras o teñidas (en la vejez?) de pardo-rojizo pálido.

142. **Hypochrea atro-virens** Mntgn. = Gay, Flora chil., t. VII, pág. 436.

Hab. Sobre la corteza de un tronco podrido de *Persea lingue?*, cerca de « Los Perales », verano 1917.

Obs. Los ejemplares recibidos se apartan de la descripción *loc. cit.* por los estromas mucho mayores (5-10 mm diám. × 1-1,5 mm esp.), bastante ondulados; su forma es irregularmente discoidal, inferiormente en gran parte libres y lisos, en la parte superior todos finamente granulosos por los peritecios que sobresalen en mayoría por su mitad superior, al externo de color verde oliváceo subido, internamente blancos; los peritecios globosos (180-200 μ diám.) ofrecen un ostíolo anchamente umbilicado redondo (20 μ diám.); los ascos son lineales (120-130 μ × 7-8 μ), superiormente redondeado-subtronchados, inferiormente adelgazados en un pedicelo no muy largo (20-30 μ long.), octosporos y sin paráfises; las esporas monósticas son formadas por dos células sobrepuestas entre globosas y cuboideas (7-8 μ diám.), lisas, con un gran vacuolo central, hialinas.

143. **Lophiotrema chilense** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia omnino immersa, subglobosa, lateraliter compressa, atra, membranaceo-coriacella, contextu indistincto, ostiolo lineari parvo carbonaceo, superficem ligni attingente, non v. vix exerto coronata; asci subcylindraceo-clavulati, antice rotundati crasseque tunicati, postice cuneati breviuscule pedicellato-attenuati, octospori, paraphysibus filiformibus simplicibus densiusculis longioribus obvallati; sporae fusoideae, utrimque rotundatae, rectae v. arcuatulae, transverse 5-septatae non v. vix constrictae, loculis grosse guttulatis, mediano supero ceteris conspicue majore, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre ramitas muertas y secas de *Podanthus mitiqui*, en los alrededores de « Los Perales », invierno 1918.

Obs. Las ramitas atacadas carecen completamente de corteza y ofrecen un color uniforme gris sucio; los peritecios esparcidos o flojamente agrupados en pequeñas colonias, se hallan del todo emplantados en la madera, quedando tan sólo denunciados por sus pequeños ostíolos lineales, longitudinales, negros, carboná-ceos, que apenas sobresalen de la superficie del substrato; efectuando un corte tangencial a la ramita, aparecen entonces los

peritecios casi globosos (200-300 μ diám.), pero algo comprimidos por los lados en sentido longitudinal, con paredes membranosas de textura no visible y rellenos de una pulpa mucilaginosa blanquecina; los ascos son entre cilíndricos y acachiporrados (80 μ × 20 μ), de ápice redondeado, con membrana engrosada, de base cuneiforme, prolongada en un corto y relativamente delgado pedicelo, con 8 esporas cada uno, y circundados de numerosos paráfises filiformes simples bastante más largos; las esporas, ordenadas generalmente en dos series longitudinales son casi fusiformes (30 μ × 9 μ), de extremos redondeados, rectas o levemente arqueadas, con 5 tabiques transversales, poco o nada estranguladas, y las seis células resultantes incoloras y lisas ostentan un grueso núcleo central, siendo la interna superior casi cúbica y sensiblemente mayor que las demás.

144. **Glonium araucanum** Speg. = Speg., Fng. chil. n° 170.

Hab. Sobre las ramas muertas y medio podridas de *Caldcluvia paniculata,* en los alrededores de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Los caracteres externos en esta especie son típicos, pero los internos son algo aberrantes, pues los ascos resultan algo mayores (120-138 μ × 20 μ), acompañados de unos pocos paráfises filiformes; las esporas son elíptico-bicónicas (22-24 μ × 11-12 μ), redondeadas en ambos extremos, lisas y hialinas.

145. **Glonium Costesi** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia superficialia sparsa longitudinalia, linearia minuta, atra, utrimque obtusa, labiis arcte conniventibus rotundatis; asci clavati, fere ubique crasse tunicati ad apicem praecipue, sursum obtuse rotundati, deorsum cuneati pedicello brevi crassoque suffulti, aparaphysati octospori; sporae distichae elliptico-biconicae, utrimque rotundatae, medio 1-septato-constrictae, rectae v. leniter inaequilaterales, loculis grosse 1-guttulatis, infero saepius nonnihil breviore angustioreque, hyalinae, laeves. Jodi ope nulla.

Hab. Sobre ramitas vivas? de *Proustia pirifolia,* cerca de « Los Perales », verano 1918.

Obs. No hay manchas; los peritecios pequeños (0,5-0,75 mm × 0,20-0,25 mm) son esparcidos, pero dispuestos longitudinalmente a lo largo de los surquitos de las ramas, ostentando una forma lineal de extremos obtusos, con la hendidura central siempre cerrada y con labios redondos, casi carbonáceos, negros, lisos, lampiños, de textura invisible; los ascos son acachiporrados (90-100 μ × 30 μ), con la membrana, en todas partes pero especialmente al ápice, gruesa y obtusamente redondeada, con base cuneada terminada en

pedícelo muy corto y relativamente grueso, sin paráfises en absoluto, conteniendo cada uno 8 esporas, dispuestas recta u oblicuamente en dos hileras longitudinales; las esporas incoloras y lisas son elíptico-bicónicas (30-35 μ × 8-15 μ), de extremidades redondeadas, rectas o levemente inequilaterales, divididas por un tabique y estrangulación medianos en dos células, ambas con un grueso vacuolo, de las cuales la superior es algo mayor (18-20 μ × 12-15 μ) que la inferior (12-15 μ × 8-10 μ). El yodo no da reacción alguna.

146. **Glonium valdivianum** Speg. = Speg., Fng. chil. n° 175.

Hab. Sobre la madera endurecida de los troncos carcomidos de *Cryptocaria peumus,* cerca de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Los ejemplares actuales coinciden con los típicos, tanto por sus caracteres externos como internos; los ascos lineales (50-60 μ × 5-6 μ) están acompañados de paráfises filiformes; las esporas, por lo general oblicuamente monósticas, son elipsoideas o levemente trasovadas (8 μ × 3 μ), obtusas o agudamente redondeadas en ambos extremos, con un tabique y ligera estrangulación central, lisas e incoloras.

147. **Tryblidium hysterinum** Duf. = Speg., Fng. chil. n° 176.

Hab. Común y abundante sobre las ramitas muertas y podridas de *Sophora macrocarpa,* cerca de « Los Perales », invierno 1918.

148. **Hysterium chilense** Speg. = Speg., Fng. chil. n° 179.

Hab. Sobre sarmientos muertos y semipodridos de *Lapageria rosea,* en los alrededores de « Los Perales », invierno 1918.

Obs. Estos ejemplares, por sus caracteres externos, corresponden exactamente con el tipo, pero se apartan algo por los internos, pues los ascos son algo más grandes (90-100 μ × 15-20 μ), y las esporas (22-24 μ × 5-6 μ) permanecen incoloras, y a veces presentan un solo tabique central, tal vez por no ser del todo maduras.

149. **Rhytidhysterium rufulum** (Sprng.) Speg. = Speg., Enfrm. y Hong. d. ágrios en el Paraguay n° 17.

Hab. Sobre ramas caídas y semipodridas de *Boldoa fragrans,* en los alrededores de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Los ejemplares chilenos ofrecen labios muy redondeados y profundamente surcados más o menos abiertos; los ascos son cilíndricos (175 μ × 15 μ), casi escondidos en medio de densos paráfises filiformes mucho más largos, entresoldados al ápice por

incrustaciones rojas; las esporas monósticas son casi elipsoideas (30-32 μ × 10-12 μ), con la extremidad superior agudamente redondeada y la inferior obtusa, con tres tabiques transversales, pero estrangulado sólo el del medio, lisas y fuliginosas, casi opacas.

150. **Gloniella araucana** Speg. = Speg., Fng. chil. n° 177.

Hab. Sobre cañas muertas y semipodridas de *Chusquea Cummingi,* en la quinta de « Los Perales », invierno 1918.

Obs. Los ejemplares actuales poseen forma típica, pero ostentan pequeñas diferencias en sus órganos microscópicos; los ascos son casi cilíndricos (100 μ × 15-20 μ), redondeado-subtronchados con membrana engrosada al ápice, en la base redondeado-cuneiformes, casi abruptamente prolongados en delgado y breve pedicelo, acompañados de algunos pseudoparáfises filiformes; las esporas son fusiformes (30 μ × 7-8 μ), agudas en ambos extremos, generalmente algo arqueadas, con un tabique y estrangulación central y cada célula suele tener el endoplasma diblasto.

151. **Gloniella chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae nullae; perithecia laxissime gregaria v. subsparsa, longitudinalia, subsuperficialia, elliptico-linearia, utrimque obtusiuscula, labiis arcte conniventibus, rima aegre perspicua, atra glabra subcarbonacea, contextu indistincto; asci subcylindracei, apice obtuse rotundati crassissimeque tunicati, postice cuneati ac in pedicello mediocri producti, paraphysibus filiformibus subcoalescentibus dense obvallati, octospori; sporae distichae e cylindraceo elliptico-fusoideae, primo utrimque subacutiusculae dein rotundatae, 3-septatae, ad septum medium tantum constrictae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre las ramitas muertas y secas de *Flotovia excelsa,* cerca de « Los Perales », invierno 1918.

Obs. Las ramas no ofrecen alteración apreciable; los peritecios se hallan esparcidos o muy flojamente agrupados (especialmente en la parte apical de las ramas), superficiales y ordenados en sentido longitudinal, bastante prominentes, obtusos en los extremos (0,75-1 mm × 0,50 mm), con la hendidura ostiolar sólo visible con una lente, negros, lisos, no lustrosos, carbonáceos, de textura invisible; los ascos son casi cilíndricos (65-70 μ × 20 μ) en la parte esporífera, obtusamente redondeados y con membrana engrosada al ápice, cuneados y prolongados en pedicelo mediocre (15-20 μ × 5-7 μ) en la base, octósporos, circundados de paráfises muy numerosos, filiformes, subcoalescentes, algo más largos; las

esporas se hallan ordenadas en dos hileras longitudinales y son alargadas cilíndrico-elípticas o casi fusiformes (22 μ × 8 μ), con extremos agudos en la juventud y obtusos a la madurez, con 3 tabiques transversales, con estrangulación central marcada, lisas e incoloras.

152. **Gloniella Gilliesi** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia sparsa v. laxe gregaria minuta elliptico-linearia, innato-superficialia, longitudinalia, utrimque plus minusve acutata, labiis arcte conniventibus, rima parum perspicua donata, atra carbonacea laevia, contextu indistincto; asci obovati sessiles, apice membrana percrassa vestiti, octospori, aparaphysati; sporae conglobatae elliptico-obovatae, apice obtuse basi subacutiuscule rotundatae, transverse 5-septatae, non constrictae, hyalinae, laeves. Jodi ope nulla.

Hab. Sobre las ramas vivas o las medio muertas de *Gardoquia Gilliesi,* en los alrededores de « Los Perales », primavera 1917.

Obs. Las ramas afectadas tienen el peridermio corroído y manchado de pardusco y blanco; los peritecios a veces esparcidos, a veces flojamente agrupados, son casi superficiales, lineales (400-750 μ × 150-250 μ), ordenados longitudinalmente, agudos en los extremos, con labios bien cerrados y hendidura ostiolar poco aparente, negros, lisos, no lustrosos, casi carbonáceos, de textura invisible; los ascos son ovalados (35-40 μ × 30-35 μ), con la membrana apical sumamente engrosada, cuneado-redondeados en la base, casi sin pedicelo, sin paráfises, y con 8 esporas desordenadas; las esporas son elíptico-trasovadas (16-18 μ × 7-8 μ), con la extremidad superior más ancha y obtusa que la inferior, con 5 tabiques transversales sin estrangulaciones (casi parecen esporas hexablastas), lisas e incoloras. Esta especie, por sus caracteres microscópicos, recuerda mucho a los liquenes, pero no reacciona con la tintura de yodo.

153. **Gloniella? Jaffueli** Speg. (n. sp.).

Diag. Perithecia plus minusve gregaria, saepius longitudinaliter seriata, subsuperficialia, elliptica v. linearia, minuta, utrimque rotundata, labiis rotundatis conniventibus, rima parva angusta sed bene evoluta, atra laevia non nitentia, carbonacea; asci subcylindracei antice rotundati, postice cuneati et in pedicello breviusculo crassoque producti, paraphysibus filiformibus longioribus densis obvallati, octospori; sporae saepius oblique distichae, ellipticae v. elliptico-biconicae utrimque acutiuscule rotundatae, 3-septato-constrictulae, loculis saepe guttulatis, rectae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre la superficie endurecida de las viejas ramas aún vivas, que se rajan longitudinalmente, de *Proustia pirifolia,* cerca de «Los Perales», verano 1918.

Obs. Esta especie, por su habitat y por sus caracteres externos, recuerda muchísimo al *Hysterium batucense* Speg., del cual, sin embargo, se aparta del todo por los caracteres internos; los peritecios aislados o más a menudo en series lineales longitudinales crían sobre la superficie de la madera endurecida sin alterarla; su forma es elíptica o lineal (0,75-1,50 mm × 0,50 mm), generalmente obtusos en los extremos, con labios redondeados pero bien cerrados que dejan la hendidura bien visible, carbonáceos negros, lisos, pero no lustrosos; los ascos son casi cilíndricos (100 μ × 18 μ), redondeados al ápice, cuya membrana no está engrosada, de base cuneiforme prolongada en pedicelo mediocre (12-15 μ × 5-7 μ), con 8 esporas en dos series longitudinales, circundados de densos paráfises filiformes algo más largos; las esporas son elíptico-fusiformes o subbicónicas (24 μ × 9 μ), de extremos agudamente redondeados, con 3 tabiques transversales, generalmente estrangulados, lisas, incoloras.

154. **Lophodermium hysterioides** (Prs.) Sacc. = Speg., Fng. chil. n° 184.

Hab. Sobre hojas caídas y semipodridas de *Lomatia obliqua,* cerca de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

Obs. La forma actual posee ascos (100-110 μ × 6-7 μ) parafisados y esporas filiformes (75-90 μ × 1,5 μ) con una hilera interna de muchísimos pequeños vacuolos.

155. **Cyttaria Darwini** Brk. = Sacc., Syll. fng. VIII, pág. 5.

Hab. Sobre ramas vivas de *Nothofagus* sp. indeterminada, en la cordillera de la provincia de Linares, septiembre 1917 (Antonio Alliende-Wood).

156. **Morchella conica** Prs. var. *angusticeps* (Peck). = Sacc., Syll. fng. VIII, pág. 9.

Hab. Sobre la tierra desnuda o tan sólo cubierta de musgos, a la sombra de los árboles, cerca de «Los Perales», septiembre 1917.

Obs. Los ejemplares chilenos responden, por sus caracteres macroscópicos, bastante bien con la descripción citada; el pie totalmente hueco mide de 5 a 6 centímetros de largo por 15 ó 20 milímetros de diámetro, cilíndrico o levemente bulboso en la base, liso o algo arrugado longitudinalmente; el sombrero, exactamente conoide, recto y agudo, mide también de 5 a 6 centímetros de largo por 15 a 22 milímetros de diámetro, ofreciendo de 20 a 24 costillas lon-

gitudinales, y cada surco longitudinal entre las costillas de 20 a 24 trabéculas transversales poco elevadas; los ascos son cilíndricos (250-260 μ × 15 μ), circundados de paráfises filiformes, cuya extremidad superior simple termina algo engrosada y obtusa; las esporas elípticas (20-40 μ × 12-14 μ) son redondeadas en ambos extremos, lisas e incoloras.

157. **Humaria antarctica** Speg. = Sacc., Syll. fng. VIII, pág. 121.

Hab. Sobre astillas podridas de Roble *(Nothofagus obliqua),* en los alrededores de Victoria, Mariluán, 11 abril 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos se apartan del tipo solamente por tener la parte externa casi completamente lisa y lampiña, y los ascos algo mayores. Los ascomas sésiles (7-8 mm diám.) son planos, con bordes enteros ligeramente salientes, con disco liso naranjado en vivo, de color ladrillo sucio en seco, con la parte externa isabelino-encarnada pálida; los ascos son cilíndricos (150-160 μ long. tot.), en la mitad o dos terceras partes superiores (80-100 μ × 12-15 μ) fértiles y esporíferos, terminando muy obtusamente redondeados, hallándose circundados por numerosos paráfises filiformes ligeramente más largos, con parte apical levemente engrosada y obtusa; las esporas son elípticas (16-18 μ × 10-11 μ), con los extremos casi agudamente redondeados, incoloras, lisas, en la juventud revestidas de una delgada capa mucosa que pronto desaparece, con el endoplasma a veces compacto y homogéneo, a veces con un gran vacuolo central. La tintura de yodo no da reacción.

158. **Helotium citrinum** (Hdw.) Fr. = Sacc., Syll. fng. vl. VIII, pág. 224.

Hab. Sobre hojas caídas y podridas de Roble *(Nothofagus obliqua)* y de Coleu *(Chusquea* sp.) en los bosques cerca de Victoria, Mariluán, 20 mayo 1918.

Obs. Los ejemplares chilenos se apartan algo de los europeos y argentinos y se acercan más bien al *H. fagineum* (Prs.) Fr. Los apotecios (1,5-2,5 mm diám.) discoidales carnoso-ceráceos ofrecen un disco amarillo plano o ligeramente cóncavos con bordes horizontales enteros bastante agudos, inferiormente son convexos lampiños, de color algo más obscuro y fijados al substrato por un pedicelo más pálido y grueso, muy corto, de modo que a veces parecen sésiles; los ascos son cilindráceos (120 μ lng.) con la parte superior esporífera (70-80 μ × 7-10 μ), de ápice subtronchado-redondeado y base suave y paulatinamente adelgazada en pedicelo, acompañados de paráfises filiformes simples, igualmente delgados en toda su longitud hasta la punta; las esporas obli-

cuamente monósticas son elípticas (10-13 μ × 4-5 μ) en ambos extremos *agudamente redondeadas* (no obtusas como se dice en Sacc. *loc. cit.)* con dos vacuolos bastante grandes subpolares, lisas e incoloras. En la *Flora chilena* (t. VII, pág. 409) se atribuyen a esta especie ascos de 75 μ × 5 μ y esporas de 5 μ de longitud ! lo que es del todo imposible.

159. **Helotium megalosporum** Speg. (. n. sp.).

Diag. Apothecia sparsa v. laxe gregaria, primo turbinata dein applanato-expansa, crasse breviusculeque pedicellata, disco depresso, pallide ceracea, margine subcrassiusculo integerrima, extus glaberrima albo-ochroleuca, contextu dense minuteque flexuoso-prosenchymatica; asci subcylindracei apice subtruncati, dimidio supero fertiles, dimidio infero steriles pedicelliformes, octospori, paraphysibus filiformibus simplicibus tenuibus sursum parce subnodulosis sed apice non incrassatis vix longioribus obvallati; sporae elliptico-limoniformes utrimque valde acutatae, grosse 1-guttulatae, pro ratione majusculae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre astillas podridas de Roble *(Nothofagus obliqua)* cerca de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

Obs. El substrato ofrece un tinte pardo sucio sin manchas específicas; los apotecios están irregularmente esparcidos o a veces agrupados, de 2 a 3, pero separados uno de otro, ofreciendo la forma de un trompo o peonza (3-5 mm diám. × 2-4 mm alt.) con el disco superior al principio cóncavo, más tarde casi plano al centro deprimido y los bordes enteros bastante espesos algo encorvados hacia abajo, de aspecto y color de cera virgen; la parte externa es de color blanco rojizo sucio lo mismo que la parte pedicelar gruesa y relativamente corta; los ascos son casi cilíndricos (200 μ lng. tot.) en la mitad superior fértiles y esporíferos (100 μ × 15 μ) terminando en ápice casi tronchado, y en la inferior estériles vacíos y pediceliformes (100 μ × 8-10 μ), circundados por numerosos paráfises algo más largos, filiformes, simples, delgados (2-3 μ grs.) sin engrosamiento apical, pero ofreciendo en su parte mediana superior de 1, 2 hasta 5 pequeños nódulos alejados uno de otro; las esporas en número de 8 para cada asco se hallan ordenadas oblicuamente en una sola serie longitudinal y tienen forma elíptica con extremidades muy agudas (17-18 μ × 8-9 μ) casi apiculadas o limoniformes, incoloras, lisas y muy a menudo un gran vacuolo interno. La tintura de yodo no reacciona mayormente y sólo a veces parece que el vacuolo de las esporas tome un leve tinte azulado.

160. **Mollisia caesia** (Fuck.) Sacc. var. *brachycarpa* Speg. (n. var.).
Diag. A tipo ascis sporisque conspicue brevioribus recedit.
Hab. Sobre astillas podridas de Roble *(Nothofagus obliqua)* en los alrededores de Victoria, Mariluán, 10 mayo 1918.
Obs. Los ascomas ostentan forma de platitos (0,5-1,5 mm diám.) sésiles, tenaces, delgados y subpelúcidos, al exterior de tinte ceniciento-pardo, en el disco ceniciento-azulados, con bordes de igual color y siempre enteros; los ascos son casi cilíndricos o levemente acachiporrados (50 μ × 6-7 μ) en sus dos tercios superiores fértiles y esporíferos terminados en ápice redondeado, en el tercio inferior estériles y pediceliformes, octósporos y acompañados de delgados paráfises filiformes no engrosados en la punta; las esporas son elípticas (8-10 μ × 3-4 μ), por lo general, algo inequilaterales y abarquichueladas, redondeadas en ambos extremos, incoloras lisas.

161. **Mollisia cinerea** (Btsch.) Krst. = Sacc., Syll. fng. VIII, pág. 336.
Hab. Sobre astillas podridas de Roble *(Nothophagus obliqua)* cerca de Victoria, Mariluán, 10 mayo 1918.
Obs. Apotecios más o menos pequeños (120-150 μ diám.), sésiles, al exterior negros, con el disco superior ceniciento, de borde ondulado blanquecino; ascos cilindráceos (60 μ × 5 μ), circundados de paráfises filiformes delgados, finos y rectos al ápice; esporas subalantoideas (8-10 μ × 2 μ) con dos pequeños vacuolos polares, incoloras.

162. **Mollisia cinerea** (Btsch.) Krst. var. *glaucescens* Speg. (n. var.).
Diag. A typo recedit margine non dealbato, disco glauco medio albescente, ascis brevius pedicellatis sporisque navicularibus.
Obs. Fácilmente se trata de una especie autónoma, pero como he tenido a mi disposición sólo pocos ejemplares, prefiero proponerla como simple variedad o forma de la anterior. Los apotecios más o menos discoidales (1-2 mm diám.) delgados sésiles son al exterior casi negros, ofreciendo un margen entero o denticulado papiloso-pubescente pardo obscuro que limita al disco superior plano ceniciento-azulado, al centro más claro, casi blanco; los ascos son casi cilindráceos (60-70 μ × 7-8 μ) de ápice tronchado, posteriormente adelgazados en pedicelo no muy largo, acompañados de paráfises bastante gruesos, a veces algo adelgazados en la punta; las esporas oblicuamente monósticas, son naviculares (8-10 μ × 2-3 μ) redondeadas y con un vacuolo en cada ápice, incoloras y lisas.

La pruinosidad del borde de los apotecios está formada por cé-

lulas acachiporradas (8-12 μ × 4-5 μ) muy tupidas, de punta redonda, lisas, de color fuligíneo.

163. **Dasyscypha cerina** (Prs.) Fuck. = Sacc., Syll. fng. VIII. pág. 405.
Hab. Sobre hojas caídas y podridas especialmente de Roble *(Nothofagus obliqua)* cerca de Victoria, Mariluán, 17 junio 1918.
Obs. Especie ya citada por Montagne como de Chile (Gay, *Flora chilena,* t. VII, pág. 405) y cuyos ejemplares concuerdan exactamente con los típicos europeos.

164. **Coryne sarcoides** (Jacq.) Tul. = Sacc., Syll. fng. VIII, pág. 642.
Hab. En las hendiduras de un tronco muerto y podrido de especie indeterminada, cerca de « Los Perales », otoño 1918.

165. **Coryne urnalis** (Nyl.) Sacc. = Sacc., Syll. fng. VIII, pág. 642.
Hab. Sobre troncos muertos y podridos de Roble *(Nothofagus obliqua)* cerca de Victoria, Mariluán, mayo 1918.
Obs. Los ejemplares recibidos desgraciadamente son todos estériles por ser aún muy jóvenes y, por lo tanto, sin esporas ni ascos. Las cúpulas son entre globosas y semiesféricas (12-15 mm diám.) sostenidas por un pedicelo corto y grueso (10 mm × 6-8 mm); la superficie interna o disco es del todo lisa y de un hermoso color carmín-negro; la superficie externa es pardi-negra revestida de una finísima pubescencia y recorrida por algunos cordones o costillas longitudinales irregulares; el pedicelo es densa e irregularmente costulado y casi lampiño.

166. **Propolis faginea** (Schrd.) Krst. = Sacc., Syll. fng. VIII, pág. 648.
Hab. Sobre ramas muertas de un árbol indeterminado en la quinta de « Los Perales », verano 1918.
Obs. Los ejemplares chilenos no difieren de los europeos por sus caracteres macroscópicos; los ascos clavados (110-120 μ lng. tot.) tienen el ápice de la parte esporífera (90-100 μ × 15 μ) octóspora redondeado y la base cuneada se prolonga en una parte estéril pediceliforme cinco veces más corta; los paráfises son filiformes tupidos y coalescentes en el extremo superior; las esporas dísticas, casi cilíndricas redondeadas en ambos extremos (20-25 μ × 7-8 μ), por lo general, levemente encorvadas; incoloras, lisas, ostentan a veces dos o tres grandes vacuolos, a veces un falso tabique central transversal. Por efecto de la tintura de yodo las esporas maduras y la membrana de los ascos suelen tomar un ligerísimo tinte azul.

167. **Trochila? Jaffueli** Speg. (n. sp.).

Diag. Ascomata amphigena sed saepius hypophylla, parenchymate immersa, epidermide operculatim disrupta tantum perspicua, atra, parva contextu indistincto; asci elliptici, membrana ubique, sed apice praecipue, sat incrassata vestiti, antice obtuse rotundati, postice subcuneati ac pedicello brevissimo crassoque suffulti, pseudoparaphysibus paucis crassiusculis immixti, ostospori; sporae distichae, ellipticae, utrimque modice rotundatae, laeves, hyalinae. Jodi ope tunica ascorum perdilute coerulescit.

Hab. Sobre las hojas caídas y podridas de *Lapageria rosea* en los alrededores de «Los Perales», invierno 1618.

Obs. Las hojas ofrecen generalmente un color uniforme ceniciento sucio al epifillo y blanquecino al hipofillo; los apotecios se hallan emplantados en el parénquima, siendo sólo visibles cuando hacen saltar la epidermis como una tapita, apareciendo entonces como disquillos (300-400 μ diám.) pardos, por lo común flojamente agrupados en colonias, pudiendo ser observados en ambas caras, pero con mayor frecuencia en la inferior; con el tiempo los apotecios desaparecen y la hoja entonces queda toda sembrada de pequeños agujeros; los ascos son elipsoideos (50-70 μ × 25 μ) revestidos en todas partes, pero más especialmente en el ápice, de una gruesa membrana, con una base casi cuneiforme terminada en cortísimo pedicelo, octósporos y acompañados de pseudoparáfises bastante escasos; las esporas ordenadas en dos hileras longitudinales son elípticas o elíptico-subromboideas de ápices relativamente obtusos (13-14 μ × 6-7 μ), incoloras lisas. La membrana de los ascos por efecto de la tintura de yodo suele tomar un ligero color azulado.

168. **Fabrea? chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Apothecia saepius pauci-gregaria, primo epidermide tecta, dein erumpentia ac prominula, minuta atra patellaria e mutua pressione difformia, in sicco cornea et ruguloso-contracta, extus nigra nitidula, disco pallidiora, margine acutiuscula integra; asci cylindracei antice obtuse rotundati crasseque tunicati, postice cuneati breviusculeque pedicellati, aparaphysati octospori; sporae distichae, elliptico-biconicae v. elliptico-obovatae, medio 1-septatae, non v. vix constrictae, utrimque subacutiuscule rotundatae, loculis non v. 1 v. 2 guttulatis, hyalinae, laeves.

Hab. Sobre ramitas secas y semipodridas de *Crinodendron patagua* cerca de «Los Perales», verano 1918.

Obs. Las ramitas se hallan completamente revestidas por su corteza entera ofreciendo un tinte casi uniforme amarillo-ceniciento y

ostentando en su superficie de un modo irregular pequeñas pustulillas de las cuales sobresalen individuos del discomiceta invasor aislados o en grupos de 2 ó 3; los ascomas muy pequeños (300-400 μ diám.) son discoidales, pero por la presión mutua suelen resultar algo irregulares, cuando húmedos inchados y semiesféricos subgelatinosos, cuando secos contraídos, arrugados y córneos, de color negro casi lustrosos, con disco más pálido pardusco, con bordes ondulados enteros casi agudos; los ascos son cilíndricos (55-60 μ × 12-13 μ) de ápice redondeado con membrana bastante engrosada, de base cuneada prolongada en pedicelo corto, sin paráfises y conteniendo cada uno 8 esporas en dos hileras longitudinales; las esporas son elíptico-bicónicas o trasovadas (14-16 μ × 6-7 μ) redondeadas pero no obtusas en los extremos, con un tabique y ligera estrangulación al centro, con 1 ó 2 grandes vacuolos en cada célula, incoloras y lisas.

169. **Exoascus bullatus** (Brk. & Br.) Fuck. = Sacc., Syll. fng. VIII, pág. 817.

Hab. Común sobre las hojas vivas de Peral *(Pirus communis)* por todo Chile (Valdivia, Mulchen, Marga-marga, Santiago etc.) por los años 1909-1918.

170. **Myiocopron litorale** Speg. (n. sp.).

Diag. Thyriothecia convexa minuta sparsa, saepius hypophylla, membranacea, centro ostiolo rotundo parvo pertusa, contextu parenchymatico-glebuloso, ambitu anguste hyalino marginata; asci subfusoidei utrimque attenuati deorsum breviter pedicellati, paraphysibus filiformibus simplicibus longioribus obvallati, octospori; sporae anguste subfusoideae, rectae v. leniter curvulae, utrimque acutiusculae, hyalinae.

Hab. Sobre la cara inferior de las hojas muertas de *Rhodostachys litoralis,* cerca de « Los Perales», invierno 1917.

Obs. Los tiriotecios siempre y absolutamente desprovistos de subículo se hallan esparcidos sin orden por la cara inferior, siendo discoidales (150-180 μ diám,), bastante convexos, negros, lampiños, provistos de un ostiolo central redondo y en la periferia adornados de un angosto borde anhisto casi hialino, membranosos y formados por un tejido casi parenquimático-glebuloso pardo; los ascos son fusoideo-lineales (75-80 μ × 5-6 μ), adelgazados hacia ambos extremos, terminados superiormente en punta roma e inferiormente prolongados en pedicelo relativamente corto, circundados por paráfises bastante numerosos filiformes simples, algo más largos y conteniendo cada uno 8 esporas en dos hileras

verticales; las esporas son fusoideo-lineales (10 μ × 2 μ), adelgazadas y casi agudas en ambos extremos, lisas e incoloras.

171. **Microthyrium litorale** Speg. (n. sp.).

Diag. Amphigenum, laxissime gregarium, pusillum, thyriotheciis subiculo omnino destitutis, centro eximie rotundeque pertusis margine vix subdenticulatis, membranaceis, contextu radiante fere parenchymatico atro; ascis obclavatulis apice obtusiusculis atque crassiuscule tunicatis, basi brevissime ac nodulose pedicellatis, aparaphysatis; sporis distichis octonis, ellipsoideis, utrimque subacutiuscule rotundatis, medio 1-septatis non v. vix constrictulis, hyalinis.

Hab. Sobre los hojas medio muertas de *Rhodostachys litoralis* en las cercanías de « Los Perales », verano 1918.

Obs. El substrato ofrece un color paja sucio uniforme sin rastro de manchas específicas; los tirotecios forman colonias de 3 a 20 individuos bastante separados unos de otros, con preferencia en la cara superior y sin rastro de subículo, siendo discoidales (150-200 μ diám.) negros lampiños, lisos, con un ostíolo redondo central bastante grande, membranosos y formados por series radiantes de células pequeñas casi globosas en la parte central y más o menos cuadradas en la periferia, siendo el borde casi entero o con pocos dientecillos o franjas cortas e irregulares; los ascos son leve e inversamente acachiporrados (50 μ × 14 μ), redondeados y con membrana engrosada al ápice, a la base cuneado-redondeados, terminados en pedicelo muy corto y grueso, sin paráfises, conteniendo cada uno 8 esporas en dos hileras; las esporas son elípticas (18 μ × 6-8 μ), subagudamente redondeadas en ambos extremos, al principio diblastas y sin estrangulación, más tarde 1-tabicadas, algo estranguladas, lisas e incoloras; en algunos tirioteclos se observan algunas esporas triblastes.

172. **Calothyriolum Jaffuelianum** Speg. (n. sp.).

Diag. Thyriothecia superficialia, densiuscule gregaria saepeque in crustam confluentia, parvula, minutissime ostiolato-perforata, atra opaca, contextu indistincto, margine subiculo parcissimo ex hyphis exhyphopodiatis laxe intertextis efformato cincta; asci e cylindraceo obclavatuli, superne crassissime tunicati, inferne cuneato-rotundati, brevissime noduloseque pedicellati, paraphysibus densis ramulosis subcoalescentibus obvallati, octospori; sporae ellipticae v. subbiconicae, medio 1-septatae, non constrictae, hyalinae serius chlorinae.

Hab. Sobre las ramitas vivas o medio muertas de *Trevoa trinervis* cerca de « Los Perales », otoño 1917.

Obs. El substrato no ofrece manchas imputables a este micromiceta y conserva el color natural; los tiriotecios pequeños (150-250 μ diám.) discoidales muy poco convexos, son del todo superficiales y forman, por lo general, colonias longitudinales casi entresoldándose por los bordes; son negros, lisos, con una pequeña perforación ostiolar redonda central; a pesar de ser muy delgados son en absoluto opacos, no dejando visible su textura; el borde entero está adornado por una angosta franja de hifas subiculares cilíndricas delgadas (2-3 μ crs.), ramificadas, flojamente entretejidas de color oliváceo pálido y sin rastros de nudos ni de hifopodios; los ascos son ligera e inversamente acachiporrados (60-70 μ × 14-18 μ), redondeados en la parte superior y con la membrana muy engrosada, cuneado-redondeados en la inferior, terminando en cortísimo pedicelo noduliforme, cada uno con 8 esporas en dos hileras y hallándose circundados o casi sumergidos entre numerosos paráfises delgados ramosos, casi coalescentes incoloros; las esporas son entre elípticas y elíptico-bicónicas (12-14 μ × 6-8 μ) subagudamente redondeadas en ambos extremos, con el endoplasma dividido por un falso tabique en dos partes de igual largo, sin rastro de estrangulación externa. Tal vez en la vejez sean verdaderamente 1-tabicadas.

CAMPOA Speg. (n. gen.).

Char. Stromata subiculo omnino destituta superficialia, scutato-dimidiata, glabra, contextu tenui carbonaceo, irregulariter reticulato rimosa; loculi difformes confluentes indistincti; asci e strato proligero, epidermidi hospitis adnato, insidentes erecti subclavulati octospori; sporae excentrique 1-septatae hyalinae.

Genus Microthyriaceum anomalum typum novae sectionis sistens, Amico et micologiae chilensis acuto perscrutatori Prof. J. A. Campo jure meritoque dicatum.

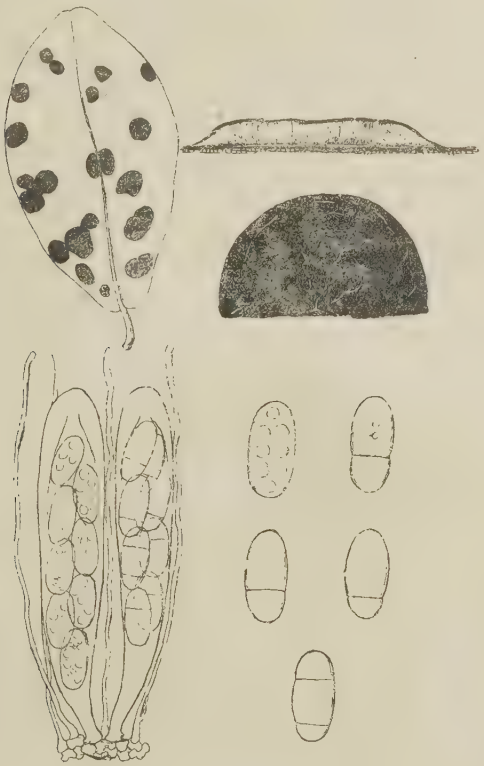
173. **Campoa pulcherrima** Speg. (n. sp.).

Diag. Stromata hypophylla repando-orbicularia aterrima sublaevia, pro ratione tenuia, subfragilia et facile decidua; asci parce paraphysati; sporae distichae ellipticae, primo multiguttulatae, serius excentrice 1-septatae, laeves.

Hab. Sobre la cara inferior del *Temu divaricatum* (mirtácea) en las orillas del río Bureo, Mulchen, 9 diciembre 1917 y cerca de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Especie que según parece es común y abundante en todas partes donde cría el huésped. Las hojas infectadas superiormente no muestran manchas y tan sólo una ligera palidez indefinida; la

cara inferior tampoco está alterada y sólo salpicada de los numerosos estromas más o menos orbiculares (0,5-1 nm diam.) que con frecuencia se refunden y entresoldan volviéndose entonces muy irregulares y grandes (5-7 mm diám.), siempre muy levemente convexos, pero delgados (100-125 μ esp.), crustáceos, rígidos y que se desprenden (a lo menos cuando secos) con relativa facilidad, dejando adherida al substrato sólo una angostísima y fina



Campoa pulcherrima Speg.

línea marginal, de color negro muy intenso (con ligero matíz azulado, según mis ojos), con superficie lampiña, muy ligeramente arrugada o abollada, en la vejez surcada por un gran número de finas grietas (ostiolares ?) irregulares flexuosas; la costra estromática es casi carbonácea, opaca y, por lo tanto, de estructura invisible; debajo de esta costra estromática y en contacto de la epidermis de la hoja existe una delgada membrana algo teñida de pardo que es la capa prolígera, desarrollándose en el espacio intermediario los ascos verticalmente; en la juventud parece que

existen lóculos independientes unos de otros, pero pronto se refunden; los ascos muy numerosos y tupidos son acachiporrados (70 μ × 15 μ) redondeados al ápice con membrana muy gruesa, adelgazándose hacia la base paulatinamente para terminar en pedicelo corto y fijarse a la capa prolígera de la cual surgen junto con paráfises filiformes simples y algo más largos, cada uno conteniendo 8 esporas en dos hileras; las esporas son elípticas (10-12 μ × 5-6 μ), al principio continuas con 8 vacuolos internos, después provistas de un tabique transversal que las divide en dos células sobrepuestas, de las cuales la superior es, lo más a menudo, dos veces más larga que la inferior (en algunas me parece haber observado en esta célula mayor otro tabique también transversal), ambas con episporio delgado e incoloro como el endoplasma que encierran. Algunos de los estromas juveniles de Los Perales se hallan rellenos de una pulpa gelatinosa formada sólo de espórulas elípsoides (8-12 μ × 6 μ) muy obtusas en ambos extremos, envueltas en gruesa capa gelatinosa, 1-celulares e incoloras.

174. **Asterinella drymidis** (Lév.) = *Lembosia drymidis* Lév., Ann. Sc. Nat. (1845), pág. 58, n° 295. = Montagne, in Gay, *Flora chil.*, t. VII, pág. 477 (1850). = Sacc., Syll. fng. II, (1883), pág. 743. = Winter, Pilze v. Chile, n° 13. = Speg., Fng. fueg. (1887) n° 294 (citata in Sacc., Syll. fng. IX, pág. 1105). = Rhem, Hedwigia (1904), XLIV, pág. 8 (citata in Sacc., Syll. fng. XVII, pág. 898). = Speg., Fng. chil. (1910), n° 167 (sub *Seynesia*). = Theiszen, Lembosia-studien (1913) n° 54. = Theiszen, Die Gattung *Asterina* (1913) página 22.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Drymis Winteri* en Tierra del Fuego y en casi todo Chile, común especialmente en otoño.

Obs. El lector verá por la abundante bibliografía arriba expuesta, cuán zarandeada ha sido esta especie y a pesar de todo aún no me parece definitiva su denominación.

El autor que más buscó de aclarar el asunto ha sido el reveverendo F. Theiszen *(Die Gatt. Aster. loc. cit.)*, pero tampoco él nada resolvió en definitiva; más en ese trabajo parece que quiere unirla a la *Asterina compacta* Lév. *(Ann. Sc. Nat.*, III (1845), pág. 60, n° 299) que por haber sido descrita en *loc. cit.*, dos páginas y cuatro números después, no puede reivindicar prioridad de nombre; agregaremos que leyendo lo que dice Montagne en la *Flora chilena*, del Gay *(loc cit.)* y si se le presta fe, pues debería haber visto los ejemplares típicos, la *Asterina compacta* Lév. resultaría ser una *Meliola* (Cf. Speg., *Fng. chil.*, n° 48), fácilmente una forma calva de la *Meliola corallina* Mntg.

La especie, además, parece bastante variable en sus caracteres tal vez por causa de las influencias climatéricas, explicándose de este modo las notables diferencias de medida de los órganos (cf. Speg. *Fng. fueg.* y Speg., *Fng. chil.*), la presencia o ausencia de paráfises, la coloración de las esporas, que en las regiones más australes permanecen hialinas por falta de maduración.

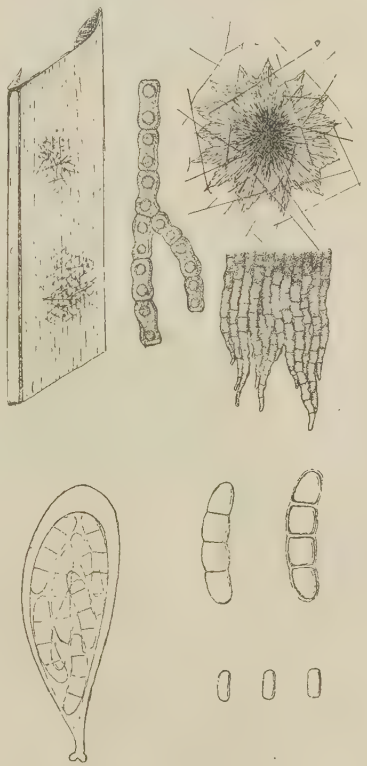
MITOPELTIS Speg. (n. sp.).

Char. Thyriothecia membranacea, contextu fuligineo prosenchymatico-radiante atque subiculo exhyphopodiato donata, primo astoma serius stellatim dehiscentia; asci aparaphysati octospori; sporae lineares transverse 3-pluri-septatae, hyalinae. Est *Micropeltis* plus minusve subiculigera.

175. **Mitopeltis chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Thyriothecia amphigena minuta ambitu stellatim lobulata subiculo parco reticulato, ex hyphis breviter articulatis exhyphopodiatis fuligineis efformato, cincta; asci obovati minute graciliterque pedicellati; sporae conglobatae, rectae v. leniter curvulae utrimque rotundatae 3-septatae achroae.

Hab. Sobre ambas caras de las hojas muertas? de *Jubaea spectabilis* en la quinta de « Los Perales », invierno 1917.



Mitopeltis chilensis Speg.

Obs. No se observan manchas específicas; el micromiceta cría sobre ambas caras de las hojas, pero según parece con preferencia en la superior; el subículo forma redecillas muy ralas y finas, negras, casi sólo visibles bajo la lente y se halla constituído por hifas casi rectas dirigidas en varios sentidos y formadas de artículos cortos (8-10 $\mu \times 4\ \mu$) lo más a menudo en forma de bizcochos (algo engrosados y obtusos en sus extremos y más delgados en la

parte central) con dos gruesos vacuolos cada uno, fuligíneos pelúcidos; los tiriotecios membranosos ástomos se hallan esparcidos entre el subículo y tienen forma casi de pequeñas estrellitas (200 μ diám.) por sus bordes con varios lóbulos triángulares agudos bastante grandes; la membrana tiriotecial se halla formada de hifas (2,5-3 μ diám.) pardo-oliváceas radiantes rectas o ligeramente onduladas con numerosos tabiques transversales; los ascos son trasovados (40-50 μ × 15-18 μ) redondeados al ápice con membrana algo engrosada, inferiormente cuneiformes y terminados en corto y delgado pedicelo, conteniendo cada uno 8 esporas sin orden, y careciendo siempre de paráfises; las esporas son casi cilíndricas (22-24 μ × 5 μ) redondeadas en ambos extremos, rectas o ligeramente encorvadas, con 3 tabiques transversales, sin estrangulación, que las dividen en 4 células casi cúbicas, siempre lisas e incoloras. Algunos tiriotecios algo más pequeños, que acompañaban los descritos, resultaron no llevar ascos y estar en su lugar llenos de pequeñas espórulas (2-3 μ × 1 μ) 1-celulares lisas e incoloras.

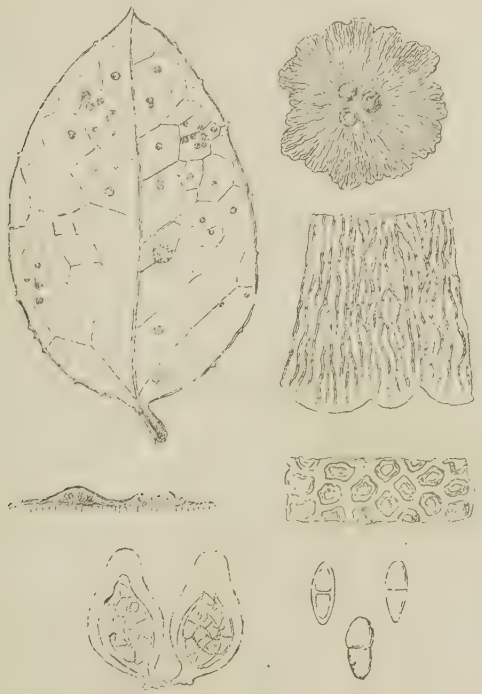
176. **Brefeldiella? chilensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Thallus orbicularis tenuissime membranaceus margine crenulatus, ex hyphis radiantibus laxis tenuissimis ramulosis fumosis substantia amorpha hyalina junctis efformatus; thyriothecia centro thalli insidentia subhemisphaerica, in sicco collabescentia, astoma, tenuia, contextu glebuloso parum manifesto fusco; asci ovati sursum umbonati crasseque tunicati, deorsum rotundati crasse brevissimeque pedicellati, aparaphysati, octospori; sporae conglobatae ellipticae v. subobovatae, medio 1-septatae et plus minusve constrictae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Villaresia mucronata,* cerca de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Los talos son todos epifillos, generalmente agrupados en pequeñas colonias, separados o acercados hasta entresoldarse, discoidales (0,5-1 mm diám.) pálidamente ahumados, menos al centro y con matiz verdoso debido a su transparencia y por consiguiente al color de la hoja sobre que viven; sus bordes son festoneados o casi lobulados, pero dichos lóbulos siempre redondeados; son delgados y formados por hifas tenues (2 μ crass.) ahumadas, radiantes desde el centro hacia la periferia, bastante separadas unas de otras, con pocas ramificaciones y poquísimas trabéculas transversales, ligera y suavemente flexuosas con septos distanciados de 5 a 20 μ uno de otro; estas hifas se hallan emplantadas en una membrana anhista gelatinosa muy delgada que constituye verda-

deramente el talo. El centro del talo por la confluencia de las hifas toma color pardo obscuro, y allí se notan de 1 a 5 nódulos o tiriotecios semiesféricos (100-120 μ diám.), colabescentes o irregularmente arrugados en seco, ástomos, abriéndose irregularmente en la vejez, lampiños, coriáceos casi negros y de textura difícilmente visible fusco olivácea, que parece glebuloso-parenquimática; adentro de los tiriotecios y en posición erecta, saliendo de una capa prolífera basal subgelatinosa, se alzan unos



Brefeldiella chilensis Speg.

cuantos ascos casi de forma de peras (20-25 μ × 18-20 μ), con el ápice de membrana muy engrosada, umbonado obtuso y con la base redondeada provista de un corto y pequeño pedicelo, sin paráfises y conteniendo cada uno 8 esporas; las esporas son elípticas o elíptico-trasovadas (7-8 μ × 3 μ), al principio diblastas sin estrangulación, más tarde con un verdadero tabique transversal mediano al cual corresponde una marcada estrangulación, quedando entonces divididas en dos células sobrepuestas, de las cuales por lo general la superior es algo más ancha y obtusa que la inferior, ambas lisas e incoloras.

177. **Badhamia macrocarpa** Rost. = Lister, Monogr. of Mycetoz., pág. 23, tab. IV, A.

Hab. Sobre corteza y espinas muertas y podridas de *Cereus quisco,* en los alrededores de Santiago, invierno 1918.

178. **Physarum cinereum** Prs. = Lister, Monogr. of Mycetoz., pág. 55, tab. XVIII, A.

Hab. Sobre corteza podrida de Roble *(Nothofagus obliqua),* en los alrededores de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

179. **Perichaena populina** Fr. = Lister, Mon. of Mycetoz., pág. 198, tab. LXXII, A.

Hab. Sobre bostas secas de vaca, en la quinta de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Esta forma fimícola sólo se aparta del tipo por las esporas algo mayores (14-16 μ diám.), pero coincide en todos los demás caracteres.

180. **Lachnobolus incarnatus** (A. & Schw.) Schröt. = Lister, Monogr. of Mycetoz., pág. 194, tab. LXX.

Hab. Sobre viejos escrementos de vaca en los bosques, cerca de « Los Perales », invierno 1917.

Obs. Los peridios son ovalados, rara vez globosos, de color amarillento sucio; el capilicio (4-6 μ diám.) de tinte amarillo, liso, sin papilas ni espinas, ostenta un gran número de estrías o arrugas longitudinales, a veces dispuestas en sentido espiral; las esporas son globosas (8 μ diám.), amarillentas y lisas.

181. **Trichia contorta** Rost. = Lister, Monogr. of Mycetoz., pág. 168, tab. LXI.

Hab. Sobre fragmentos de madera podrida cerca de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

182. **Phyllosticta Costesi** Speg. (n. sp.).

Diag. Maculae amphigenae irregulares, ad epiphyllum candidae, ad hypophyllum ochraceae, utrimque areola vinosa plus minusve evoluta cinctae; perithecia epiphylla subepidermica pusilla nigra, ostiolo rotundo pertusa, tenui membranacea chlorina; sporulae fusoideae utrimque acutae, continuae laeves hyalinae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Myrtus chequen,* en los alrededores de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Las manchas son bastante irregulares de forma, determinadas (1-5 mm diám.), visibles en ambas caras, en la superior cándidas,

en la inferior acaneladas, siempre circundadas de una areola, más o menos ancha, morada; los peritecios nacen debajo de la epidermis del epifillo, que perforan con su ostiolo, apareciendo como puntitos negros, teniendo una forma lenticular (75-100 μ diám.) con ancha perforación central redonda y formados por una membrana delgada parenquimática, pálidamente olivácea; las espórulas son fusoideas (8-12 μ × 2-3 μ), agudas en ambos extremos, lisas e incoloras.

183. **Phyllosticta Jaffueli** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae amphigenae candidae lobulato-difformes, linea callosa tenui rufescente limitatae; perithecia saepius epiphylla atra, primo epidermide tecta, dein erumpenti-prominula, lenticularia membranaceo-coriacella, contextu indistincto; sporulae allantoideae minutae hyalinae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Lapageria rosea,* en los alrededores de « Los Perales », verano 1919.

Obs. Las manchas son visibles en ambas caras, de color blanco, de forma muy irregular, a veces digitadas, netamente limitadas por una lineita angosta y algo saliente, como callosa, de color acanelado; los peritecios generalmente sólo aparecen en el epifillo como pequeños puntitos (150-200 μ diám.) negros erumpentes de la epidermis, siendo lenticulares coriáceos de textura indistinta pardo-olivácea; las espórulas son cilindráceas (4-5 μ × 1 μ), por lo común bastante arqueadas, redondeadas en ambos extremos, lisas e incoloras.

184. **Phyllosticta rhaphithamni** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae amphigenae orbiculares determinatae, superne cinereo-albicantes, inferne ochraceae, utrimque areola angusta sordide violascente cinctae; perithecia epiphylla, epidermide velata, lenticularia minuta, ostiolo pusillo rotundo pertusa, membranacea olivacea, contextu indistincto; sporulae subcylindraceae, utrimque rotundatae, eguttulatae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Rhaphithamnus cyanocarpus,* en los bosques cerca de Victoria, Mariluán, otoño 1917.

Obs. Las manchas redondas (1-4 mm diám.) determinadas son visibles en ambas caras, circundadas por una angosta faja de color morado sucio, de color blanco al epifillo y acanelada al hipofillo; los peritecios nacen debajo de la epidermis de la cara superior, siendo lenticulares y muy pequeños (75 μ diám.), con ostíolo muy angosto, redondo, formados por una membrana de color oliváceo y de textura indescifrable; las espórulas son alargado-elipsoideas

o casi cilíndricas (5-7 μ × 2 μ), redondeadas en ambos extremos, sin vacuolos, lisas e incoloras.

185. **Phoma juglandicola** Speg. (n. frm.).

Diag. Perithecia sparsa, epidermide tecta, parva, lenticularia carbonacea, ostiolo minute papillato vix exerto coronata; sterigmata simplicia cylindracea recta monosperma; sporulae subfusoideae, utrimque attenuato-rotundatae, pluriguttulatae, hyalinae, laeves.

Hab. Sobre ramas muertas y secas de Nogal *(Juglans* sp.), en la quinta de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Las ramas infectadas no manifiestan otra alteración sino unas pustulitas muy pequeñas, sobre las cuales la epidermis está levantada y perforada; los peritecios hipodérmicos son solitarios, semilenticulares muy achatados (120-150 μ diám.), coronados por un ostíolo papiliforme corto y grueso que asoma por la desgarradura de la epidermis, ostentando color negro y con textura indistinta; los esterigmas son casi cilíndricos, levemente adelgazados hacia arriba (8-15 μ × 2 μ), simples, incoloros monospermos; las espórulas son casi fusoideas (6-8 μ × 3 μ), terminadas en ambos extremos en punta obtusa, rectas o apenas ligeramente inequilaterales, con muchos vacuolos en el endoplasma, lisas e incoloras.

186. **Phoma podanthi** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae nullae; perithecia parvula sparsa, primo epidermide tecta eaque secedente serius nuda, lenticularia, minute papillulato-ostiolata, coriacella, contextu indistincto; sterigmata cylindraceo-conica brevia simplicia monosperma hyalina; sporulae acrogenae anguste elliptico-subbiconicae, utrimque acutiuscule rotundatae, saepius intus diblastes, hyalinae laeves.

Hab. Sobre las ramitas muertas de *Podanthus mitiqui,* en los alrededores de « Los Perales », otoño 1917.

Obs. Las ramitas atacadas no ostentan manchas específicas, conservando su color normal acanelado casi uniforme; los peritecios aislados nacen debajo de la epidermis, quedando más o menos desnudos cuando ésta cae; son lenticulares (120-150 μ diám.) y provistos de un pequeñísimo ostíolo papiliforme; los esterigmas, muy numerosos, son cortos, simples, cilíndrico-cónicos (5-6 μ × 1,5 μ), monospermos; las espórulas nacen en la punta de los esterigmas, teniendo una forma elíptico-alargada angostamente casi bicónicas (5-8 μ × 1,5-2 μ), con el endoplasma dividido en dos fracciones por un falso tabique transversal mediano, lisas e incoloras.

187. **Phoma voqui** Speg. (n. frm.).

Diag. Perithecia sparsa v. laxe gregaria, lenticularia, epidermide tecta, atra, membranaceo-coriacella, anguste ostiolato-perforata, contextu indistincto; sporulae minutae ellipticae, laeves, hyalinae.

Hab. En los zarcillos foliares de *Voqui (Mutisia retusa ?),* en los matorrales de las orillas del río Bureo, Mulchen, 21 septiembre 1917.

Obs. No hay manchas y los zarcillos son secos a pesar de estar vivos los limbos foliares, ofreciendo dichos zarcillos un tinte uniforme ceniciento; los peritecios esparcidos o en pequeños grupos se hallan cubiertos por la epidermis, ostentando una forma lenticular (75-120 μ diám.), con perforación ostiolar redonda y pequeña, constituídos por una membrana bastante coriácea, pardo obscura, de textura indistinta; las espórulas elípticas o levemente ovaladas (4-5 μ × 1,5-2 μ), redondeadas en ambos extremos, lisas e incoloras.

188. **Macrophoma Miersi** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae nullae; perithecia saepius sparsa innato-erumpentia, difformia, ostiolo imperspicuo, subcarbonacea, nucleo albo compacto farcta; sporulae ellipticae, majusculae, utrimque obtuse rotundatae, crassiuscule tunicatae, hyalinae.

Hab. Sobre el pericarpio podrido de los frutos de *Bellota Miersi,* cerca de « Los Perales », otoño 1917.

Obs. La superficie del pericarpio se halla sembrada de pustulillas más o menos acercadas entre ellas, en las cuales se hallan emplantados los peritecios de forma globosa o lenticular (200-300 μ diám.) bastante regulares, casi carbonáceos, negros, lampiños, de textura indistinta y de ostíolo muy difícilmente visible, estando rellenos de una pulpa blanquecina bastante compacta formada por la acumulación de una enorme cantidad de espórulas, elípticas u ovaladas (24-26 μ × 12-14 μ), rectas o levemente inequilaterales muy obtusamente redondeadas en ambos extremos, revestidas de una membrana en todas partes bastante espesa (2 μ esp.), lisas, incoloras, con el endoplasma más o menos granuloso.

189. **Macrophoma Porteri** Speg. (n. frm.).

Diag. Perithecia solitaria v. pauci gregaria per peridermium disruptum erumpentia, subglobosa majuscula atra laevia v. rugulosa subcarbonacea 1-locularia albo farcta, ostiolo et contextu indistinctis; sporulae cylindraceae v. subovatae, utrimque obtusissime rotundatae, tunica ubique subcrassiuscula vestitae, 1 v. 2 guttulatae laeves hyalinae.

Hab. Sobre la corteza de las ramas muertas de *Quillaja saponaria,* en los alrededores de « Los Perales », otoño 1917.

Obs. Tipo que por ofrecer con frecuencia peritecios agrupados parece hacer transición al género *Dothiorella.* Las ramas infectadas no ostentan ni coloración ni manchas peculiares, pero sí solamente pustulillas erumpentes más o menos numerosas y visibles; en cada una de estas pustulillas anida un peritecio (rara vez 2 ó 3 agrupados) casi globosos (300-750 μ diám.), negros, lisos o levemente arrugados, casi carbonáceos, sin ostíolo ni textura visible, con una sola cavidad interna rellena de pulpa blanquecina; las espórulas son cilindráceo-elípticas o ligeramente ovaladas (25-30 μ × 11-13 μ), muy obtusas en ambos extremos, revestidas de una membrana bastante e igualmente espesa en todas partes, lisas, incoloras, a menudo con dos grandes núcleos internos.

190. **Aposphaeria jubaeae** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae nullae; perithecia hypophylla sparsa v. laxe gregaria superficialia saepius angulosa difformia parva atra carbonacea, ostiolo non perspicuo; sterigmata erecta cylindracea simplicia hyalina; sporulae ellipticae utrimque rotundatae parvulae laeves hyalinae.

Hab. Sobre las hojas muertas y medio podridas de *Jubaea spectabilis,* en la quinta de « Los Perales », otoño 1917.

Obs. No hay manchas; los peritecios irregularmente distribuídos, solitarios o flojamente agrupados sobre la superficie del hipofillo, son pequeños (150-250 μ diám.), negros, irregulares, globosos cuboideos o angulosos, sin abertura ostiolar aparente y con una sola cavidad interna, carbonáceos, de textura indecifrable; los esterigmas son enderezados casi cilíndricos y levemente adelgazados hacia arriba (12-15 μ × 1,5 μ), monospermos, hialinos; las espórulas son elípticas (4 μ × 1,5 μ), redondeadas en ambos extremos, continuas, incoloras, lisas, sin vacuolos internos.

191. **Sphaeronema talcahuanense** Speg. = Speg., Fng. chil. nº 238.

Hab. Sobre ramas muertas y semipodridas de *Cryptocaria peumus,* cerca de « Los Perales », otoño 1917.

Obs. Los ejemplares actuales se apartan del tipo por los peritecios algo mayores (200-250 μ diám.), membranoso-coriáceos, más emplantados en el substrato, y por las espórulas también un poco más grandes (4-5 μ × 1-1,5 μ); los ostíolos periteciales cilíndrico-cónicos (500-1000 μ long. × 100-150 μ diám.) son totalmente carbonáceos y su estructura es imposible de ser vista.

192. **Vermicularia leptosperma** Speg. (n. frm.).

Diag. Perithecia sparsa parenchymate immersa, primo tecta dein epidermide disrupta exertula, saepius longitudinalia et compressa, astoma, nigra, contextu indistincto, setulis subradiantibus divaricatis longiusculis nigris deorsum incrassatulis opacis sursum dilutioribus pellucidis apice saepius truncatis ornata; sporulae lineari-fusoideae utrimque acutiusculae, inaequilaterales v. leniter curvulae, tenues continuae hyalinae.

Hab. Sobre las hojas secas y medio podridas de *Rhodostachys litoralis,* cerca de « Los Perales », primavera 1918.

Obs. No hay manchas características; los peritecios muy pequeños y numerosos distribuídos más o menos visiblemente en series longitudinales, formando colonias más o menos anchas, al principio se hallan cubiertos por la epidermis, pero no tardan en desgarrarla, asomándose y ofreciendo entonces una forma elipsoidea a veces casi lineal (75-120 μ × 50-60 μ), negros, sin ostíolo y de textura opaca poco aparente, hallándose adornados en su parte superior saliente del substrato de 5 a 15 cerdillas enderezadas o irregularmente radiantes, rectas (50-250 μ long.), lisas, sin tabiques, negras, bastante gruesas en la parte inferior (8-10 μ diám.), donde son opacas, suave y paulatinamente adelgazadas (4-5 μ diám.) hacia arriba, donde se vuelven pelúcidas, terminando por lo general en una punta irregular y quebrada; las espórulas son fusoideo-lineales agudas en ambos extremos (10-20 μ × 1-1,5 μ), inequilaterales o levemente arqueadas, continuas, lisas e incoloras.

193. **Dothiorella chilensis** Speg. (n. frm.).

Diag. Perithecia stromatibus innato-superficialibus tenuibus vix convexulis orbicularibus v. confluendo difformibus insidentia, dense congesta, globulosa, coriaceo-membranacea, sordide atra, ostiolo et contextu indistinctis, unilocularia, nucleo albo farcta; sterigmata brevissima cylindracea, e strato proligero immediate oriunda, simplicia monosperma, paraphysibus filiformibus simplicibus v. furcatis longiusculis commixta; sporulae acrogenae ellipticae majores, utrimque rotundatae, laeves primo hyalinae dein chlorinae.

Hab. Sobre la corteza viva de las ramas de *Flotovia excelsa,* en los alrededores de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Estado esporulífero de la *Montagnella chilensis* Speg. Los estromas innato-superficiales son delgados y muy poco salientes de forma discoidal (2-5 mm diám.) al principio, pero entresoldándose constituyen placas muy anchas (10-25 mm diám.); los peritecios

revisten toda la superficie de los estromas, siendo muy tupidos, de forma subglobosa (200-250 μ diám.), algo arrugados, lampiños, de color negro, con un ligero matiz ceniciento-azulado, sin ostíolo aparente, casi carbonáceos y de textura indistincta, poseyendo cada uno una sola cavidad globosa rellena de pulpa blanquecina; los esterigmas, muy cortos y papiliformes (5-8 μ × 2-3 μ), nacen directamente del estrato prolígero, y son incoloros monospermos y acompañados por un gran número de paráfises filiformes simples o bifurcados (40 μ × 2-2,5 μ), incoloros; las espórulas nacen solitarias al ápice de los esterigmas y son de forma elipsoidal, redondeadas en ambos extremos (30-35 μ × 14-16 μ), con el endoplasma homogéneo o más o menos granuloso, al principio incoloras, más tarde levemente teñidas de oliváceo.

194. **Coniothyrium peumi** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae amphigenae, determinatae, sordide arescenti-fuscescentes; perithecia epiphylla, epidermide tecta, lenticularia, late ostiolata, tenui membranacea, saepe ambitu hyphis nonnullis fuscis ornata; sporulae ellipticae utrimque rotundatae fumoso-chlorinae laeves.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Cryptocaria peumus,* en las orillas del río Bureo, Mulchen, 18 septiembre 1917.

Obs. Las hojas infestadas ofrecen manchas generalmente marginales y más o menos redondeadas (5-20 mm diám.), bien delimitadas áridas, de color pardo obscuro, con zonas más o menos claras cenicientas y más visibles al epifillo; en estas manchas se observan al epifillo irregularmente distribuídos puntitos o nódulos negros algo salientes de debajo de la epidermis, los cuales son los peritecios semiesférico-lenticulares (100-150 μ diám.), formados por una membrana parenquimática muy delgada, perforada al centro por un ancho ostíolo (20 μ diám.) redondo y adornados al margen basal de algunas hifas radiantes rastreras muy delgadas y ahumadas; la cavidad de estos peritecios está completamente rellena de espórulas elípticas (5-7 μ × 2-3 μ), redondeadas en ambos extremos, de color ahumado-oliváceo pálido, lisas.

195. **Sphaeropsis oligosperma** Speg. (n. frm.).

Diag. Perithecia sparsa lenticularia, ostiolo minute papillato epidermidem obtegentem perforante sed non exerto coronata, coriacea atra, contextu indistincto, nucleo hyalino centro vacuo farcta; sterigmata obconica parva monosperma aparaphysata hyalina; sporulae 1-5 tantum in quoque perithecio, majores, elliptico-obovatae, utrimque obtuse rotundatae, laeves, opace fuligineae.

Hab. Sobre ramas mayores muertas y secas de *Boldoa fragrans,* cerca de « Los Perales », primavera 1917.

Obs. Las ramas afectadas no ofrecen modificaciones apreciables, y sólo examinándolas con un lente se descubren sobre ellas pequeñas papilas discoidales muy poco salientes, adornadas en su centro de un puntito negro; los peritecios anidan aislados uno debajo de cada protuberancia que acabamos de mencionar y son lenticulares (200-250 μ diám.), provistos de un pequeño y corto ostíolo papiliforme coriáceos, negros, conteniendo una masa gelatinosa incolora, hueca en su centro; los esterigmas son conoideos, cortos (15-25 μ × 4 μ), incoloros y sin paráfises, monospermos, naciendo directamente de la capa prolífera que reviste la parte basal interna de los peritecios; las espórulas son tan sólo de 1 a 6 para cada peritecio, naciendo solitarias al ápice de los esterigmas, siendo elípticas o trasovadas grandes (50-55 μ × 25-28 μ), obtusamente redondeadas en ambos extremos, lisas, de color fuliginoso y opacas.

196. **Diplodia ? piricola** Speg. (n. frm.).

Diag. Perithecia cortice ramulorum immersa solitaria subglobosa, ostiolo minuto papillato epidermidem perforante sed non exerto ornata, subcarbonacea, contextu indistincto; sterigmata cylindracea simplicia monosperma hyalina, e strato proligero subparenchymatico immediate oriunda; sporulae acrogenae majusculae, ellipticae v. elliptico-subobovatae, utrimque obtuse rotundatae, medio 1-septatae, constrictulae, laeves, opace fuligineae, primo tunica mucosa achroa tenui vestitae. An melius *Macrodiplodia?*

Hab. Sobre las ramitas secas pero aún adheridas al tronco de *Pirus communis,* en la quinta de « Los Perales », primavera 1917.

Obs. Las ramitas afectadas no ofrecen otra característica que unas pequeñas papilas protuberantes debajo de la epidermis; los peritecios están plantados en la corteza, globosos (350-400 μ diám.), coronados por un corto ostíolo papiliforme que perfora la epidermis pero que no sobresale, subcarbonáceos negros, de textura indistinta; los esterigmas cónico-filiformes (7-15 μ × 2-2,5 μ) son simples, monospermos hialinos y nacen directamente de la capa prolífera parenquimática que reviste la base interna del peritecio; las espórulas son elípticas o ligeramente trasovadas (22-24 μ × 10-12 μ), obtusamente redondeadas, con un tabique central transversal, generalmente bastante estrangulado, opacas, de color fuliginoso, lisas, pero a lo menos en la juventud revestidas por una capa mucosa incolora, delgada.

197. **Chaetodiplodia Costesi** Speg. (n. frm.).

Diag. Perithecia laxe gregaria, cortice innata, primo peridermio tecta, serius, eo relaxato v. caduco, nuda, subsuperficialia, uda semilenticularia, sicca patellari-collabescentia, ambitu hyphis radiantibus molliusculis olivaceis ramulosis cincta, centro eximie breviterque ostiolato-papillata, majuscula, carnosulo-membranacea, extus umbrina, intus pallide ochracea, contextu parenchymatico fusco; sterigmata cylindracea simplicia hyalina monosperma; sporulae acrogenae ellipticae v. subobovatae, utrimque obtuse rotundatae, medio 1-septato-constrictae, laeves opace fuliginae.

Hab. Sobre las ramas muertas y semipodridas de *Quillaja saponaria*, en los alrededores de « Los Perales », primavera 1917.

Obs. Las ramas afectadas no ofrecen signos especiales y sólo se nota una tendencia del peridermio a separarse del felloderma enroscándose; los peritecios numerosos pero bien separados unos de otros se alojan sobre el felloderma, el cual al desprenderse los deja desnudos y visibles, cuando secos, aplastados y cóncavos en forma de platillos (500-750 μ diám.), con ostíolo papiliforme central bien visible y borde marginal protuberante, negros, lampiños y sólo al margen provistos como de un flejo de hifas radiantes, delgadas (4-5 μ diám.), fuligíneas, pelúcidas, tabicadas y algo ramificadas; las paredes periteciales son membranosas, algo carnosas, pardas y sin lustre al exterior, pálidamente ocráceas al interior, de textura parenquimática poco distinta; los esterigmas nacen directamente de la capa interna basal de los peritecios, siendo casi cilíndricos (10-12 μ × 3 μ), enderezados, simples, monospermos, sin paráfises, incoloros; las esporulas son elíptico-trasovadas, obtusas en ambos extremos (24-28 μ × 10-12 μ), con un tabique transversal mediano, a menudo levemente estrangulado, de color fuliginoso opaco. Fácilmente representa el estado esporulífero de alguna *Massaria*.

198. **Hendersonia juglandina** Speg. (n. frm.).

Diag. Perithecia plus minusve laxe gregaria, epidermide tecta sublenticularia, minute papillulato-ostiolata, coriacella, atra; sporulae subfusoideae, utrimque acutiuscule rotundatae, 1-3-septato-constrictae, olivaceo-fuligineae.

Hab. Sobre ramitas muertas y secas de Nogal (*Juglans* sp.), en la quinta de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Las ramas infectadas ofrecen un color uniforme ceniciento obscuro; los peritecios se hallan debajo de la epidermis que perforan con su pequeño ostíolo papiliforme, siendo lenticulares (120-150 μ

diám.), negros, lampiños, membranoso-coriáceos, con textura no visible; las espórulas son casi fusoideas agudamente redondeadas en ambos extremos (14-18 μ × 6 μ), generalmente 3- (rara vez 1-) tabicadas, levemente estranguladas a la altura de cada tabique, lisas y de color café obscuro.

199. **Camarosporulum Menziesi** Speg. (n. frm.).

Diag. Perithecia sparsa v. laxe gregaria, primo epidermide tecta eaque dein secedente nuda et superficialia, sublenticulari-hemisphaerica, glabra atra carbonacea, contextu indistincto; sporulae subparvae, ellipticae, rectae v. leniter inaequilaterales, utrimque rotundatae, transverse 1-2-3-septato-constrictae, loculis 1 v. 2 centralibus septulo altero verticali divisis, subopace fuligineae.

Hab. Sobre las ramas muertas de *Diplolepis Menziesi,* cerca de «Los Perales», verano 1918.

Obs. No hay manchas específicas; los peritecios se hallan esparcidos o flojamente agrupados, al principio recubiertos por la epidermis, más tarde, caída ésta, desnudos y superficiales, entre lenticulares y semiesféricos (250-300 μ diám.), negros, lampiños, subcarbonáceos, de textura invisible; las espórulas son por lo general elípticas, redondeadas por lo general muy obtusamente en ambos extremos (8-12 μ × 5-8 μ), con 1-2-3 tabiques transversales, poco o nada estrangulados, ostentando con frecuencia un tabique longitudinal en una o ambas las células centrales, todas lisas y de color obscuro casi opacas.

200. **Septoria baccharidicola** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae epiphyllae difformes determinatae albo-subcinereae, areola fusca cinctae; perithecia epiphylla, parenchymate innata, epidermide velata lenticularia minuta atra, ostiolo latiusculo rotundo pertusa, tenui membranacea, contextu parenchymatico fuscidulo; sporulae filiformes flexuosulae utrimque obtusiusculae continuae.

Hab. Sobre las hojas de *Baccharis eupatorioides,* cerca de «Los Perales», verano 1918.

Obs. Las manchas de forma muy irregular (1-3 mm diám.) aparecen en la cara superior siendo determinadas blanco-cenicientas con areola, más bien angosta, pardusca; los peritecios anidan en el parenquima debajo de la epidermis del epifillo, siendo lenticulares (75-125 μ diám.) negros, con ostíolo redondo bastante ancho y formados por una delgada membrana parda de textura parenquimática; las espórulas filiformes, levemente arqueadas u onduladas (30-35 μ × 1-1,5 μ), son incoloras y parecen sin tabiques.

201. **Septoria Campoi** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae epiphyllae difformes pallide ochraceae, determinatae, areola latiuscula vinosa cinctae; perithecia parenchymate innata, epidermide epiphylli tecta, lenticularia pusilla, ostiolo rotundo parvo perforata, atra, tenuissime membranacea, contextu parum distincto olivaceo; sporulae filiformes saepius utrimque acutae rectae v. flexuosulae, 3-septatae, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Rubus sanctus* en las orillas del río Bureo, Mulchen, 22 septiembre 1917.

Obs. Las hojas afectadas ofrecen en su cara superior pequeñas manchas irregulares (1-5 mm diám.) de color ocráceo pálido determinadas y circundadas por una areola más o menos ancha de color borra de vino; los peritecios anidan en el parénquima cubiertos por la epidermis del epifillo y son lenticulares (75-80 μ diam.) con ostíolo central redondo bastante ancho, membranosos, delgados, de textura parenquimática poco visible; las espórulas filiformes (35-40 μ × 2 μ) son por lo general agudas en ambos extremos, rectas o levemente onduladas, con 3 tabiques transversales equidistantes, lisas, incoloras.

202. **Septoria cestri** Mntgn. = Speg., Fng. chil., n° 273.

Hab. Ad folia viva *Cestri palqui* en los alrededores de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Los ejemplares de Los Perales concuerdan con los indicados en *loc. cit.* por los caracteres macroscópicos, pero se apartan algo en los detalles microscópicos, pues poseen peritecios algo mayores (90-110 μ diám.) y espórulas algo menores (20-25 μ × 1-1,5 μ) y sin tabiques, tal vez por ser aún no del todo maduras.

203. **Septoria Jaffueli** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae amphigenae orbiculares albae, contra lucem inspectae pellucidae, linea callosa v. areola pallide rufescente limitatae; perithecia epiphylla epidermide velata, lenticularia, ostiolo rotundo mediocri perforata, tenuissime membranacea, contextu parenchymatico olivaceo; sporulae filiformes rectae v. flexuosulae v. arcuatae, continuae ? hyalinae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Mutisia latifolia* en los alrededores de « Los Perales », verano 1918.

Las hojas atacadas suelen ofrecer manchas visibles en ambas caras redondas (2-5 mm diám.) blancas, las que miradas contra la luz resultan semitransparentes, limitada por un borde calloso o por una areola acanelada; los peritecios anidan en el parenquima y son visibles al epifillo debajo de la epidermis, sien-

do negros lenticulares (90-140 μ diám.) con ostíolo central redondo mediocre y se hallan constituídos por una membrana muy delgada parenquimática olivácea; las espórulas son filiformes (30-50 μ × 1,5-2 μ), a veces rectas, a veces flexuosas o levemente arqueadas, hialinas, sin tabiques aparentes.

204. **Septoria litreae** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae amphigenae pusillae albae subdeterminatae, areola atro-violascente latiuscula cinctae; perithecia epiphylla parenchymate innata epidermide velata, saepius solitaria, atra, lenticularia, ostiolo rotundo pertusa, membranaceo-coriacella, contextu parum distincto olivaceo; sporulae bacillares, utrimque attenuato-rotundatae, rectae v. lenissime subarcuatulae, 0-1-3-septatae, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Litrea Gilliesi*, a las orillas del río Bureo, Mulchen, 12 septiembre 1917.

Obs. Las hojas afectadas ofrecen numerosas manchas pequeñas y redondeadas (1-5 mm diám.) que en la cara superior son menos aparentes casi vagas de color borra de vino con un centro determinado blanco (0,5-1,5 mm diám.) y en la cara inferior de igual forma y medida, pero más marcadas y aparentes; los peritecios se hallan emplantados en el parénquima debajo de la epidermis del epifillo, siendo generalmente solitarios lenticulares (75-90 μ diám.), con ostíolo redondo mediocre en su centro, membranoso-coriáceos, sin textura bien definida ni aparente; las espórulas son lineares (20-30 μ × 2-2,5 μ) suavemente adelgazadas hacia las extremidades redondeadas, rectas o inequilaterales o a veces levemente arqueadas con 0-1-3 tabiques transversales, incoloras.

205. **Septoria loasae** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae nullae v. indeterminatae pallidae arescentes; perithecia epiphylla hinc inde laxe paucigregaria, epidermide tecta, lenticularia minuta, atra, ostiolo rotundo pertusa; sporulae filiformes tenues non v. vix flexuosae, continuae, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas inferiores ya secas de una *Loasa* inderminada cerca de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Las hojas afectadas ofrecen un color ceniciento que parece más claro alrededor de los puntos donde se observan peritecios; los peritecios generalmente agrupados de 3 a 5, pero separados unos de otros, se hallan emplantados en el parénquima y hacen ligera protuberancia debajo de la epidermis del epifillo, apareciendo como pequeños puntitos negros, siendo su forma lenticular (75-100 μ), membranosos, de textura parenquimática, de color ahu-

mado, con un ostíolo redondo bastante ancho en el centro superior; las espórulas son filiformes muy delgadas (30 μ × 1 μ), rectas o levemente arqueadas o flexuosas, incoloras y parecen sin tabiques internos.

206. **Septoria podanthi** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae amphigenae, superne orbiculares albae determinatae, areola fusca cinctae, inferne ochraceae difformes indeterminatae; perithecia epiphylla, epidermide velata, lenticularia, tenui-membranacea, atra, contextu parenchymatico olivaceo; sporulae bacillares v. lenissime subclavulatae saepius leniter arcuatae utrimque acutae v. ad apicem superum obtusae, hyalinae.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Podanthus mitiqui* en los alrededores de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Las hojas atacadas ofrecen en su cara superior manchas determinadas más o menos discoidales (1-3 mm. diám.) de color blanco circundadas por una areola difusa pardusca, mientras en contraposición en la cara inferior sólo ostentan una coloración acanelada sin límites definidos; los peritecios se desarrollan en el parénquima, recubiertos por la epidermis del epifillo, siendo lenticulares (75-100 μ diam.), con mediocre ostíolo (8-10 μ diám.) redondo central, constituídos por una membrana muy delgada de textura parenquimática y de color oliváceo pálido; las espórulas son lineales, a veces levemente acachiporradas (30 μ × 2-2,5 μ), adelgazadas hacia ambos extremos, generalmente bastante agudos o el superior obtuso, levemente arqueadas, sin tabiques aparentes, lisas e incoloras.

207. **Septoria ribis** Dsm. = Sacc., Syll. fng. III, pág. 491.

Hab. Sobre hojas vivas de *Ribes punctatum* en la quinta « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Manchas más o menos redondas determinadas (1-5 mm diám.) visibles en ambas caras, al epifillo blancas con una ancha areola morada, al hipofillo acaneladas con areola ferruginosa; peritecios epifillos hipodérmicos lenticulares (120-150 μ diám.), membranosos, de textura parenquimática poco aparente y ostíolo redondo ancho; espórulas filiformes (50-70 μ × 1,5-1,75 μ), continuas, hialinas.

208. **Leptostroma jubaeae** Speg. (n. frm.).

Diag. Stromata linearia, longitudinaliter seriata, innato-erumpentia, crassa, epidermide arcte adnata operculatim persistente semper tecta, atra carbonacea durissima; loculis numerosis consti-

patis parietibus propriis tenuissimis mox dilabentibus separatis et stroma tandem uniloculare evadens; stratum proligerum basale tenue; sporulae elliptico-subcylindraceae utrimque obtuse rotundatae saepeque subtruncatae, saepe minute biguttulatae, pusillae hyalinae.

Hab. Sobre las hojas muertas y podridas de *Jubaea spectabilis* en « Los Perales », por todo el año 1918.

Obs. Seguramente es el estado esporulígero de una *Dotideacea* aún desconocida. Los estromas lineares (1-10 mm lng. × 0,75 mm lat. × 0,50 mm alt.) nacen en el parénquima foliar en series longitudinales y pronto desgarran a su alrededor la epidermis que levantan, permaneciendo cubiertos por ella como por una tapa muy adherente que los hace aparecer de color ceniciento; son duros, carbonáceos, negros, sin textura visible ni ostíolos aparentes; cortados verticalmente ofrecen en la juventud un gran número de delgados tabiques verticales (paredes de los lóculos ?) que no tardan en desaparecer, dejando así una cavidad estromática única y continua, cuya base se halla revestida de una capa prolífera basal muy delgada y formada de pequeñas células conoideas hialinas; las espórulas cilíndricas (5 μ × 1,5 μ) de extremos muy obtusos casi tronchados, por lo cual sospecho que crien en cadenillas, son incoloras, lisas y con frecuencia ofrecen en su interior dos vacuolos subpolares.

209. **Entomosporium maculatum** Lév. var. *domestica* Sacc. = Sacc., Syll. fng., vl. III, pág. 657.

Hab. Común y abudante sobre las hojas vivas de *Mespilus germanica* en la quinta de « Los Perales », verano 1918.

210. **Leptothyrium nothofagi** Speg. (n. frm.).

Diag. Thyriothecia pusilla sparsa atra glabra astoma sed serius centro irregulariter stellatim dehiscentia, membranacea, contextu parenchymatico olivaceo-fuligíneo; sporulae elongato-ellipticae non v. vix subnaviculares, continuae, laeves, hyalinae.

Hab. Sobre la epidermis de las ramas juveniles de Roble *(Nothofagus obliqua)* a lo largo del río Bureo, Mulchen, noviembre 1917.

Obs. No hay manchas; los tirotecios a veces se observan aislados, otras veces aparecen agrupados en pequeñas colonias, siendo siempre totalmente superficiales y discoideos (50-70 μ diám.) negros, al principio enteros, más tarde abiertos en estrella al centro de un modo más o menos regular, membranosos y de textura netamente parenquimática parda; las espórulas elíptico-alargadas (6-9 μ × 2,5-3 μ) son levemente adelgazadas pero obtusas en

ambos extremos, rectas o algo inequilaterales, lisas, continuas, incoloras.

211. **Leptothyrium ? talcahuanense** Speg. = Speg., Fng. chil. n° 283.
Hab. Sobre hojas caídas y podridas de *Aetoxicum punctatum* en los alrededores de « Los Perales », verano 1918.
Obs. Los tiriotecios (75-100 μ diám.) parece que tengan en su centro un ostíolo rudimentario sumamente chico; la membrana del tiriotecio es prosenquimática sólo en su parte central, mientras en lo demás es parenquimática, pero sus células redondas son ordenadas en hileras radiantes bien definidas; las espórulas (5-7 μ × 1,5 μ) parecen catenuladas y fácilmente son artículos de un órgano único filiforme que a la madurez se descompone en tantos fragmentos casi cilíndricos.

212. **Heteropatella chilensis** Speg. (n. frm.).
Diag. Apothecia superficialia atro-fuliginea, sicca contracta subgloboso-depressa, uda aperta hemisphaerico-patellaria, extus dense adpresseque villosa, pilis subcylindraceis tenuibus continuis subobtusiusculis pellucidis laevibus vestita, intus glabra disco pallidiori laevi; sterigmata dense constipata breviuscula simplicia v. furcata hyalina; sporulae lineares utrimque attenuato-rotundatae, rectae v. saepius leniter arcuatae continuae laeves hyalinae.
Hab. Sobre los tallos muertos y semipodridos de una *Leuceria* indeterminada, cerca de « Los Perales », primavera 1917.
Obs. Las ramitas infestadas ofrecen un color casi uniforme ceniciento sucio; los apotecios (al principio cubierto por la epidermis que no tarda en desaparecer) son superficiales, irregularmente esparcidos, cuando húmedos extendidos y en forma de fuente (750-1000 μ diám.), cuando secos contraídos ofreciendo entonces aspecto globoso deprimido (400-600 μ diám.), al exterior pardi-negros recubiertos de numerosos pelos recostados (150-300 μ × 4-5 μ) cilíndricos derechos levemente adelgazados hacia ambos extremos, de punta más bien obtusa, sin tabiques, de color pardo, pero transparentes; la superficie interna o disco de los apotecios es lisa, lampiña y de tinte más pálido; los esterigmas muy numerosos enderazados son cortos (10-15 μ × 2-3 μ) simples o bifucardos incoloros; las espórulas son lineales (40-50 μ × 4-5 μ) rectas o más o menos levemente arqueadas, adelgazadas hacia ambos extremos, lisas, continuas, hialinas.

213. **Marsonia flourensiae** Speg. (n. frm.).

Diag. Maculae amphigenae indeterminatae fuscescentes saepe centro subcinerascentes; acervuli laxe gregarii minuti atri epiphylli parenchymate immersi, primo epidermide tecti dein ernmpentes, strato basali prolifero tenui membranaceo chlorino sterigmatibus pusillis conoideis dense vestito donati; conidia mediocria elongato-navicularia apice rotundata basi cuneato-subtruncata, medio 1-pseudoseptata, hyalina, laevia.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Flourensia thurifera* en los alrededores de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Las hojas afectadas ofrecen manchas aparentes en ambas caras parduscas sin límites definidos (2-5 mm diám.) y a veces algo cenicientas en su parte central; los peritecios emplantados en el parénquima se hallan recubiertos por la epidermis del epifillo, apareciendo como puntitos pardos pequeños (100-125 μ diám.), constituídos por una capa prolífera basal levemente olivácea toda recubierta tupidamente de pequeños esterigmas casi cónicos (5-6 μ × 2-2,5 μ) casi incoloros; los conidios nacen de a uno en la punta de cada esterigma, siendo alargados abarquichuelados (16-20 μ × 4-5 μ) obtusos al ápice, cuneiformes y angostamente tronchados en la base, con un falso tabique central interno, incoloros y lisos.

214. **Monochaetia Miersi** Speg. (n. frm.).

Diag. Acervuli sublenticulares atri minuti innato-erumpentes, primo epidermide tectis dein plus minusve denudati; conidia fusoidea v. fusoideo-subclavulata, sessilia v. vix subpedicellata, transverse 4-septata, loculis 3 intermediis aequilongis fuscis pellucidis, extremis minoribus hyalinis, infimo elongato-turbinato in pedicello brevissimo producto, supremo breviter conoideo apice noduloso ac sublateraliter rostello concolori mediocri producto.

Hab. Sobre la cáscara de los frutos de *Bellota Miersi* en los bosques cerca de «Los Perales», primavera 1918.

Obs. No hay manchas específicas; los acérvulos agrupados en colonias, bastante numerosos, nacen debajo de la epidermis que no tardan en desgarrar, siendo entonces más o menos lenticulares (200-350 μ diám.) pardi-negros; los conidios son fusoideos o levemente acachiporrados (30-35 μ × 7-10 μ) con las tres células internas casi de igual largo pardas pelúcidas, y las dos extremas pequeñas e incoloras, la ínfima alargado-apeonzada prolongada en cortísimo y delgado pedicelo y la suprema apical brevemente conoidea terminando por una cerdilla oblicua o casi lateral (8-10 μ × 1 μ) bastante irregular.

215. **Trichothecium roseum** Lk. = Sacc., Syll. fng. IV, pág. 178.
Hab. Sobre la cáscara de los frutos caídos y podridos de *Bellota Miersi* cerca de « Los Perales », otoño 1917.

216. **Coniosporium chusqueae** Speg. = Speg., Fng. chil. n° 300.
Hab. Sobre cañas muertas y semipodridas de *Chusquea Cummingi* cerca de « Los Perales », otoño 1918.

217. **Coniosporium culmigenum** (Brk.) Sacc. = Sacc., Syll. fng. IV, pág. 244.
Hab. Sobre hojas y cañas secas de *Chusquea Cummingi* en las cercanías de « Los Perales », otoño 1917.
Obs. Este hifomiceta por el tamaño de sus conidios globosos (6-8 μ diám.) lisos, negros y opacos, parece corresponder a la cuyo nombre encabeza estas líneas, pero no estoy completamente seguro; fácilmente es la misma que figura en el Gay, *Flora chilena,* tomo VIII, página 36, con el nombre de *C. inquinans* Dr. et Mntgn.

218. **Coniosporium ? microleucurum** Speg. (n. frm.).
Diag. Acervuli superficiales primo dense gregarii minuti dein confluentes late diffusi et subcrustacei fusco-atri; hyphae repentes tenues geniculato-angulatae, ramulosae hyalinae; conidia obovata majuscula, cellula (pedicello ex hyphis deciduo) minuto hyalino inferne appendiculata, laevia, atra opaca.
Hab. Sobre cañas secas y semipodridas de *Chusquea Cummingi* en los alrededores de « Los Perales », primavera 1917.
Obs. Fácilmente con esta especie se deberá constituir un nuevo género; los acérvulos completamente superficiales desde el principio son lenticulares y pequeños en la juventud, pero creciendo, no tardan en entresoldarse formando entonces una especie de costra delgada de color negro sucio que reviste más o menos grandes trechos del substrato; las hifas escasas son todas rastreras, flojamente entretejidas delgadas (4-5 μ diám.) dicótomas o simpódicas con artículos bastante largos (30-50 μ lng.) separados por tabiques y por fuertes acodamientos; los conidios son trasovados (30-40 μ × 20-28 μ) y ofrecen en la base un pequeño apéndice semiesférico o cuboideo (4-5 μ × 4-5 μ) incoloro que fácilmente no es sino el pedicelo que las unía a las hifas miceliales; el color de estos conidios es negro opaco y su superficie lisa.

219. **Torula herbarum** Lk. var. *cereicola* Speg.
Diag. A typo recedit conidiis parum majoribus saepius 5-8-septatis.
Hab. Sobre corteza y espinas podridas de *Cereus quisco* en los alrededores de Santiago, otoño 1917.

Obs. Esta variedad se aparta del tipo por sus conidios algo mayores (25-35 μ × 7-8 μ) generalmente de 7 u 8 artículos (rara vez de 5 a 6 solamente) y con leve tendencia a la forma fusoidea por ser los artículos paulatina y suavemente más angostos y pequeños hacia los extremos.

220. **Torulopsis fumaginea** (Speg.) = Speg., Notas mycol. 1918, pág. 292.

Hab. Sobre las hojas y ramas jóvenes de una *Adesmia* indeterminada de los alrededores de « Los Perales », primavera 1917.

221. **Cordella ? rubicola** Speg. (n. frm.).

Diag. Pulvinuli hypophylli pusilli hinc inde laxe gregarii, nodiliformes, innato-prominuli, setulis paucis erectis simplicibus, 2-4-septatis atro-olivaceis basi vix incrassatis atque catenulis conidiorum cinctis efformati; conidia parva globosa v. elliptica catenulata, olivaceo-fumosa, laevia.

Hab. Sobre la cara inferior de las hojas vivas de *Rubus sanctus* en los matorrales del río Bureo, Mulchen, 22 noviembre 1917.

Obs. Las hojas afectadas a veces carecen completamente de manchas, otras veces ostentan en la cara superior manchitas irregulares amarillentas pálidas sucias e indeterminadas; los acérvulos nacen en grupitos sobre el hipofillo, entre los pelos que cubren su superficie, estando formados por un nudillo achatado irregular 75-80 μ diám.) subcarnosos, de textura poco aparente, del cual se levantan varias cerdillas estériles, lisas, enderezadas y rígidas casi como las de un *Dematium,* pero simples y sin ramitas, divididas en 4 ó 5 artejos por 3 ó 4 tabiques transversales casi desprovistos de estrangulación, adelgazándose suavemente de la base (6-7 μ diám.) pardo-olivácea hacia la punta (3-4 μ diám.) mucho más pálida; entre las bases de estas cerdillas se observan nacer del nudillo estromático numerosas cadenitas de 3 a 5 células, muy fácilmente desprendibles una de otra, las inferiores de tamaño algo menor de las superiores, globosas o elípticas (4-8 μ × 2-4 μ) olivaceo-fumosas, pelúcidas, lisas.

Forma que se aparta del tipo del género por su vida biófila y que estudiada con material fresco más abundante podrá servir de tipo para un nuevo género.

222. **Ellisiella chilensis** Speg. = Speg., Fng. chil. n° 305.

Hab. Sobre la cara inferior de las hojas caídas y podridas de *Aetoxicum punctatum* cerca de « Los Perales », otoño 1918.

Obs. Los ejemplares actuales por los caracteres macroscópicos con-

cuerdan perfectamente con el tipo, pero debajo del microscopio ofrecen alguna diferencia, pues sus cerdas estériles (100-125 μ × 6 μ) y sus esporas (12-15 μ × 1,5 μ) son algo menores; tal vez podríase considerar como una variedad.

223. **Circinotrichum maculiforme** Nees = Speg., Fng. chil. n° 306.
Hab. Sobre las hojas caídas y semipodridas de *Jubaea spectabilis* en la quinta de « Los Perales », otoño 1917.

224. **Cladosporium herbarum** (Prs.) Lk. = Speg., Fng. chil. n° 308.
Hab. Sobre ramitas muertas y podridas de *Asteriscium chilense* y rizomas descompuestos de *Sorghum halepense* en los alrededores de « Los Perales », otoño 1918.

225. **Cercospora ? lingue** Speg. (n. frm.).
Diag. Maculae amphigenae suborbiculares determinatae, ad epiphyllum albidae, areola angusta atra cinctae, ad hypophyllum ferrugineae linea latiuscula purpurascente limitatae; acervuli hypophylli, laxe gregarii penicilliformes, ex hyphis dense congestis e puncto centrali exsurgentibus, nonnullis marginalibus sterilibus tenuibus radiantibus, ceteris erectis crassis subclavatulis 3-4-septatis apice obtusis fertilibusque; conidia longe lineari-clavulata, 6-12 cellularia, articulis minute biguttulatis, chlorino-olivacea.
Hab. Sobre las hojas vivas de *Persea lingue* en los alrededores de « Los Perales », otoño 1918.
Obs. Las hojas ofrecen manchas que afectan ambas caras, discoidales o elípticas (3-6 mm diám.), en la cara superior más aparentes blancas o blanco-amarillentas al centro, delimitadas por un borde más o menos ancho bien definido de color pardo, en la cara inferior de color ferruginoso obscuro con bordes menos diferenciados purpúreos; los parásitos tienen forma de pincelitos microscópicos diseminados sobre la superficie de las manchas de la cara superior, estando formados por una agrupación de hifas salientes de un punto común, de las cuales unas pocas exteriores son delgadas (2-3 μ diám.) casi rastreras verdosillas poco o nada tabicadas estériles y todas las demás son enderezadas acachiporradas más o menos largas según su edad (35-75 μ × 6-8 μ) de ápice obtusamente redondeado, con 3 ó 4 tabiques transversales, oliváceas, lisas, llevando en la punta un conidio; los conidios son lineales, levemente acachiporrados, rectos o más o menos arqueados (60-120 μ × 5-6 μ), con 6 a 12 tabiques que los dividen en otras tantas células equilongas, cada artículo, por lo general, con dos pequeños vacuolos.

226. **Helminthosporium subolivaceum** Speg. (n. frm.).

Diag. Superficiale, velutinum, atro-subolivascens, ex hyphis erectiusculis 1-3-septatis confertiusculis obtusis monospermis efformatum; conidia lanceolata superne acutata, inferne abrupte cuneato-subrotundata ac fere pedicellata, crasse tunicata, endoplasmate 7-12-blasto, fuliginea, laevia.

Hab. Sobre astillas de Roble *(Nothofagus obliqua)* semipodridas en los alrededores de Victoria, Mariluán, 30 abril 1918.

Obs. El substrato se halla cubierto de una corta vellosidad de color pardo aceitunado, más o menos extendida y tupida; las hifas son todas fértiles, numerosas, muy acercadas. enderezadas (75-100 μ lng. × 6-10 μ diám.) oliváceas lisas, levemente bulbosas en la base, en lo demás cilíndricas, rectas o levemente flexuosas, divididas en 2 ó 4 células por 1 a 3 tabiques transversales sin estrangulación, siendo la terminal más pálida larga y de ápice obtuso y que a la madurez lleva un conidio; los conidios lisos oliváceos son lanceolados (30-40 μ × 10-14 μ), paulatinamente adelgazados hacia arriba donde terminan en punta redondeada semiaguda, en la base más o menos bruscamente cuneados enangostándose en una especie de corto pedicelo, todos lisos fuliginosos, con el episporio muy grueso y el endoplasma dividido en 7 a 12 falsas células subcuboideas por otros tantos gruesos falsos tabiques.

227. **Heterosporium lobeliae** Speg. = Speg., Fun. chil. nº 312.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Tupa salicifolia*, en los alrededores de « Los Perales» , verano 1918.

228. **Tripospermum stelligerum** (Speg.) Speg. = Speg., Fng. chil. nº 322; Id. Notas micológ. 1918, pág. 295.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Cryptocaria peumus* en los bosques de « Los Perales », verano 1918.

229. **Tubercularia rosella** Speg. (n. frm.).

Diag. Acervuli e lenticellis ramorum erumpentes, irregulariter subhemisphaerici, parum prominuli, pulchre albo-rosei; conidia ellipsoidea utrimque plus minusve rotundata v. acutiuscula, mediocria, laevia, hyalina.

Hab. Sobre las ramas secas y semipodridas de *Sophora macrocarpa* en los bosques cerca de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Esta forma representa seguramente el estado conídico de alguna *Nectria,* fácilmente aun desconocida; los acérvulos nacen de las lenticelas de la corteza del huésped, pero sobresalen muy

poco y ofrecen una forma más o menos semiesférica (1-1,5 μ diám.) achatada y bastante irregular, siendo compactos casi carnosos, blanco-rosados, más pálidos al borde; los conidios son elipsoides, a veces agudos, a veces obtusos en las extremidades (6-16 μ × 3-4 μ). lisos, incoloros.

230. **Tuberculina Jaffueli** Speg. (n. frm.).

Diag. Minute tuberculiformis, matrice innata, primo epidermide tecta, carnosula, atro-vinosa; conidia subglobosa conglobata, laevia, fumoso-violacea.

Hab. Sobre las hojas vivas de *Cestrum palqui*, especialmente en su cara inferior, cerca de « Los Perales », verano 1918.

Obs. Los acérvulos forman colonias con tendencia a la disposición concéntrica, al principio pequeños, pero más tarde, por confluencia, a veces bastante grandes (250-1000 μ diám.) de color pardinegro; dichos acérvulos en la juventud se hallan revestidos por la epidermis y se hallan formados por un nódulo más o menos lenticular compacto y carnoso de textura fibrosa radiante de color negruzco que, con la edad, por la desaparición de la epidermis del huésped, quedan desnudos ofreciendo entonces una superficie pulverulenta; los conidios globosos y lisos (8-10 μ diám.) vestidos de una membrana muy delgada, rellenos de protoplasma más o menos granuloso ofrecen una coloración violado-fumosa muy pálida.

231. **Myriophysella chilensis** Speg. = Speg., Fng. chil. n° 324.

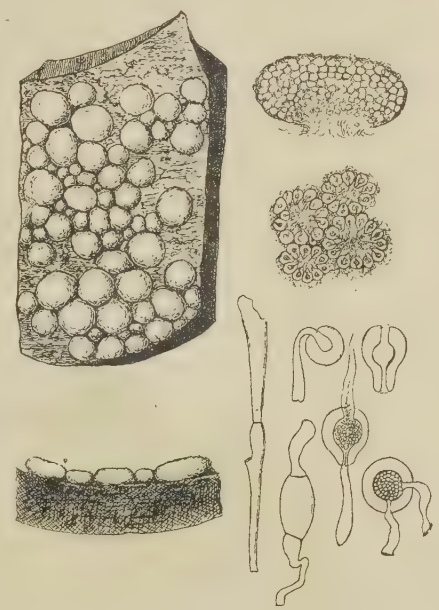
Hab. Común sobre las hojas de *Villaresia mucronata* y de *Olea europaea* en los alrededores de « Los Perales », verano 1918.

232. **Coccobotrys chilensis** Speg. (n. frm.).

Diag. Sclerotia superficialia dense gregaria e globoso lenticularia, albo-ochroleuca, superne convexula farinosula, inferne subapplanata matrici arctiuscule lateque adnata, sessilia v. brevissime coarctato-substipitata, intus subpannosa compacta concoloria, cellulis sclerosis globosis ellipticis v. piriformibus utrimque pertusis constituta; cellulae sclerosae hyalinae percrasse tunicatae cavitate interna granulis globosis farcta, earumque endoplasmate per perforationibus saepius polaribus oppositisque protrudente ac hyphas crassas subbreviusculas invicem intertextas efficiente donatae. Jodi ope granula endoplasmica fusco-violascentia et hyphae flavescentes evadunt.

Hab. Sobre la cara interna de la corteza viva? muy gruesa de *Bellota Miersi* cerca de « Los Perales », otoño 1917.

Obs. Los esclerocios muy numerosos y acercados cubren casi totalmente el substrato, teniendo forma más o menos regular globosa o lenticular (2-3 mm diám. × 1,5-2 mm esp.) ofreciendo una superficie blanco-amarillenta pulverulento-compacta, superiormente redondeados, inferiormente casi tronchados, sentados o a veces en causa de una ligera estrangulación, simulando un pedicelo rudimentario, sin jamás presentar rastros de micelio ni algodonoso ni rizomorfídeo; seccionando por la mitad uno de estos esclerocios resulta que su parte interna homogénea es igual a la que exhibe la superficie externa y sólo algo más compacta; la pulpa, pues, de tales esclerocios bajo el microscopio resulta formada por una enorme cantidad de células esclerosas hialinas, de forma algo variable, globosa elíptica o piriforme (30 μ × 20 μ) de paredes sumamente gruesas (7-12 μ esp.) que encierran una cavidad de forma igual a la de la célula (globosa elíptica o piriforme 10-15 μ diám.) rellena de gránulos más o menos globosos (2 μ diám.) homogéneos; estas células esclerosas ofrecen casi siempre dos (rarísimas veces una sola) aberturas polares o colaterales, por las cuales su endoplasma suele salir bajo forma de un tubo o hifa más o menos tortuosa, larga y simple; estas hifas entrelazándose las unas con las otras, sin entresoldarse, aglomeran las células esclerosas y constituyen el fieltro del esclerocio. Tratando las células esclerosas por la tintura de yodo, las hifas toman color amarillo y los gránulos de su cavidad interna se vuelven de color pardo morado intenso.



Coccobotrys chilensis Speg.

ÍNDICE

	Número
Aecidium grossulariae Schm	81
— halophilum Speg	82
— sclerothecium Speg	82
Agaricus Basteroanus Mntgn	28
Alboffiella Speg	62
Anthostoma chusqueicola Speg	105
Anthostomella sublimbata Speg	104
Aposphaeria jubaeae Speg. (n. frm.)	190
Asterina compacta Lév	174
Asterinella drymidis Thsz	174
Badhamia macrocarpa Rstf	177
Bagnisiella drymidis Sacc	141
Bovista nigrescens Prs	65
Brefeldiella? chilensis Speg. (n. sp.)	176
Calocera cornea (Btsch.) Fr	59
Calothyriolum Jaffuelianum Speg. (n. sp.)	172
Calvatia pachyderma (Pck.) Lloyd	68
Camarosporium Menziesi Speg. (n. frm.)	199
Campoa Speg. (n. gen.)	173
Campoa pulcherrima Speg. (n. sp.)	173
Capnodinula Costesi Speg. (n. sp.)	88
Ceratostoma australe Speg	97
Cercospora? lingue Speg. (n. frm.)	225
Ceriomyces (hepaticus Prs.?)	40
Chaetodiplodia Costesi Speg. (n. frm.)	197
Circinotrichum maculiforme Nees	223
Cladosporium herbarum (Prs.) Lk	224
Clathrus cibarius (Tul.) E. Fsch	61
— gracilis (Brk.) Schl	61
Claudopus chilensis Speg. (n. sp.)	25
— sphaerosporus Pat	25
— variabilis Prs	26
Clavaria Campoi Speg. (n. sp.)	55
— coralloides L	57
— flaccida Fr	55
— flava Schff. var. chilensis Speg	56
— grisea Prs	55
— pulverulento-rosea Speg. (n. sp.)	57
Clitocybe parilis Fr	1
Coccobotrys chilensis Speg. (n. frm.)	232
Coniosporium chusqueae Speg	216
— culmigenum (Brk.) Sacc	217
— inquinans Dr. α Mtgn	217
— microleucurum Speg. (n. frm.)	218

	Número
Coniothyrium peumi Speg, (n. frm.)	194
Coprinus plicatilis (Crt.) Fr	37
Cordella ? rubicola Speg. (n. frm.)	221
Corticium lacteum Fr	53
Cortinarius Campoi Speg. (n. sp.)	34
Cortinarius percomis Fr	34
— scandens Fr	30
Coryne sarcoides (Jacq.) Tul	164
— urnalis (Nyl.) Fr	165
Crepidotus phalligerus Mntgn	32
— xerotoides Speg. (n. sp.)	33
Cryptosphaerella podanthi Speg. (n. sp.)	94
Cryptovalsa Nitschkei Fck	95
Cyphella ? stilboidea Speg. (n. sp.)	54
Cyttaria Darwini Brk	155
Dacryomyces deliquescens (Bll.) Dby	60
Dasyscypha cerina (Prs.) Fck	163
Diaporthe aetoxici Speg. (n. sp.)	121
— Jaffueli Speg. (n. sp.)	122
— leuceriicola Speg. (n. sp.)	123
Diatrype stigma (Hffm.) Fr	108
Didymella Jaffueli Speg. (n. sp.)	120
Diplodia piricola Speg. (n. frm.)	196
Disciseda macrospora Speg. (n. sp.)	65
— pampeana Speg	65
— pila L. α Fr	65
Dothydea drymidis Lév	141
Dothiorella chilensis Speg. (n. frm.)	193
Ectosphaeria Speg. (n. gen.)	96
Ectosphaeria Costesi Speg. (n. sp.)	96
Eleutheropus Speg. (n. sect.)	30
Ellisiella chilensis Speg	222
Entomosporium maculatum Lév. var. domestica Sacc	209
Eurotium chilense Speg	83
— herbariorum Lk	83
Eutypa podanthi Speg. (n. sp.)	93
Eutypella Jaffueliana Speg. (n. sp.)	92
Exoascus bullatus (Brk. & Br.) Fck	169
Fabrea chilensis Speg. (n. sp.)	168
Fistulina antarctica Speg	40
— endoxantha Speg. (n. sp.)	40
— hepatica (Hds.) Fr	40
Flammula compernis Fr	28
Fomes bistratosus Brk	46
— lividus Kalkbrn	46
Galera tenera Schaeff	31

Número

Geaster triplex Jungh 64
Gloniella araucana Speg. 150
— chilensis Speg. (n. sp.) 151
— Gilliesi Speg. (n. sp.) 152
— ? Jaffueli Speg. (n. sp.) 153
Glonium araucanum Speg 144
— Costesi Speg. (n. sp.) 145
— valdivianum Speg 146

Helminthosporium subolivaceum Speg. (n. frm.) 226
Helotium citrinum (Hdw.) Fr 158
— fagineum (Prs.) Fr 158
— megalosporum Speg. (n. sp.) 159
Hendersonia juglandina Speg. (n. frm.) 198
Heteropatella chilensis Speg. (n. frm.) 212
Heterosporium lobeliae Speg 227
Humaria antarctica Speg 157
Hymenochaete ferruginea (Bll.) Massee 52
Hypholoma fasciculare Hds 36
Hypochrea atro-virens Mntgn 142
Hypoxylon annulatum (Schw.) Mntgn 107
— circostomum Speg. (n. sp.) 107
— Porteri Speg. (n. sp.) 108
— serpens (Prs.) Fr 107, 109
Hysterium batucense Speg 153
— chilense Speg 148

Isothea chilensis Speg. (n. sp.) 138
Itajahya Moell 62

Jaffuela Speg. (n. gen.) 84
Jaffuela chilensis Speg. (n. sp.) 84

Lachnobolus incarnatus (A. & Schw.) Schroet 180
Lembosia drymidis Lév 174
Lenzites betulina (L.) Fr 24
Leptosphaeria flotoviae Speg. (n. sp.) 132
— jubaeae Speg. (n. sp.) 133
Leptostroma jubaeae Speg. (n. frm.) 208
Leptothyrium nothofagi Sp. (n. frm.) 210
— talcahuanense Speg 211
Lophiotrema chilense Speg. (n. sp.) 143
Lophodermium hysterioides (Prs.) Sacc 154
Lycoperdon chilense Speg 66
— polymorphum Vitt 67
Lysurus ? 62

Macrophoma Miersi Speg. (n. frm.) 188
— Porteri Speg. (n. frm.) 189
Marasmius androsaceus (L.) Fr 20

Número

Marasmius erythropus Fr 21
Marsonia flourensiae Speg. (n. sp.) 213
Massariella trevoae Speg. (n. sp.) 124
Meliola chilensis Speg. (n. sp.) 87
— corallina Mntgn 141, 174
— lanata Speg 87
Meliolopsis boldoae Speg. var. bellotae Speg 85
Melomastia chilensis Speg. (n. sp.) 126
— Friesi Ntsch 126
Metasphaeria aetoxici Speg. (n. sp.) 127
— caldcluviae Speg. (n. sp.) 128
— ? Costesi Speg. (n. sp.) 129
— Jaffueli Speg. (n. sp.) 130
Microthyrium litorale Speg. (n. sp.) 171
Mitopeltis Speg. (n. gen.) 175
Mitopeltis chilensis Speg. (n. sp.) 175
Mollisia caesia Sacc. var. brachycarpa Speg 160
— cinerea (Batsch.) Krst 161
— cinerea (Batsch.) Krst. var. glaucescens Speg 162
Monochaetia Miersi Speg. (n. frm.) 214
Montagnella chilensis Speg. (n. sp.) 140, 193
— opuntiarum Speg 140
Morchella conica Prs. var. angusticeps (Peck) 156
Munkiella drymidis (Lév.) Speg 141
Mycena acicula Schaeff. var. coccinea Scop 2
— citrinella Prs 3
— coprinifórmis Speg. (n. sp.) 4
— coprinoides Krst 4
— debilis Fr. ? 5
— galericulata Scop 6
— mariluanensis Speg. (n. sp.) 7
— micromamma Speg. (n. sp.) 8
— obtusiceps Speg. (n. sp.) 9
— plerigena Fr 16
— pura Prs. var. lilacina 10
— ursina Speg. (n. sp.) 11
Myiocopron litorale Speg. (n. sp.) 170
Myriophysella chilensis Speg 89. 231
Naucoria Jaffueli Speg 29
— ? mariluanensis Speg. (n. sp.) 30
— sideroides Bull 29
Nidularia australis Tul 63
— Campoi Speg. (n. sp.) 63
Omphalia fibula Bull 12
— gracillima Weium 13
— grisea Fr 14
— oniscus Fr 15
— pergracilis Sp. (n. sp.) 16
— scyphoides Fr 17
Otoxerus Speg. (n. sect.) 33

Número

Panus mitis Prs. 22
— stipticoides Speg. (n. sp.) 22
— stipticus Fr. 22
Perichaena populina Fr. 179
Phaeosperma Gilliesi Speg. (n. sp.) 125
Pholiota crassivela Speg. 27
Phoma juglandicola Speg. (n. frm.) 185
— podanthi Speg. (n. frm.) 186
— voqui Speg. (n. frm.) 187
Phragmidium subcorticium (Schrk.) Wntr 76
Phyllosticta Costesi Speg. (n. frm. 182
— Jaffueli Speg. (n. frm.) 183
— rhaphithamni Speg. (n. sp.) 184
— Winteri Speg. (n. frm.) 113
Physarum cinereum Prs. 178
Pleospora infectoria Fck 136
— infectoria Fck. var. phaceliae Speg 137
Pleurotus petaloides Bull. var. victoriensis Speg 18
— porrigens Brk 18
— portegnus Speg. 19
Plodospora coprogena Speg. (n. sp.) 98
— coprophila (Fr.) Ces 99
Polyporus adustus (Wlld.) Fr. 43
— cyclisceus Mntgn. 42
— fuegianus Speg 42
— fusco-badius Bres. 41
— Gayanus Lév. 42
— hypocitrinus Brk 41
— rheades Prs. 41
— varius Prs. 42
Polystictus aculeifer Brk. & C 44
— cristulatus Speg 44
— tabacinus Mntgn 45
— versicolor Fr 44
Poria geoderma Speg 47
— medulla-panis Prs. 48
Propolis faginea (Schrad.) Krst. 166
Psathyrella chilensis Speg. (n. sp.) 38
— disseminata Prs. 39
Pterula Campoi Speg. (n. sp.) 58
— simplex Sacc. & Paol 58
— subsimplex Hung 58
Puccinia cichorii (DC.) Bell 72
— Jaffueliana Speg. (n. sp.) 73
— parkerae Diet. & Hollw. 73
— pulchella Peck. 73
— simplex (Krnk.) Erik. & Hnng 74
— triticina Erik 75

Quaternaria chilensis Speg 90

	Número
Rosellinia chusqueae Speg. (n. sp.)	101
— Costesi Speg. (n. sp.)	102
— pseudhypoxylon Speg. (n. sp.)	103
Rhytidhysterium rufulum (Spreng.) Speg	149
Scleroderma fragile (Lév.) Sacc	68
— verrucosum (Bull.) Prs	69
Septoria baccharidicola Speg	200
— Campoi Speg. (n. frm.)	201
— cestri Mntgn	202
— Jaffueli Speg. (n. frm.)	203
— litreae Speg. (n. frm.)	204
— loasae Speg. (n. frm.)	205
— podanthi Speg. (n. frm.)	206
— ribis Dsm	207
Sordaria insignis Hns	100
Sphaerella baccharidiphila Speg. (n. sp.)	110
— Campoi Speg. (n. sp.)	111
— crassa Auersw	112
— drymidis (Brk.) Sacc	113
— Jaffueli Speg. (n. sp.)	114
— myrticola Speg. (n. sp.)	115
— ? pataguae Speg. (n. sp.)	116
— phaceliiphila Speg. (n. sp.)	117
— pomi Pass	118
— rhodostacheos Speg. (n. sp.)	119
Sphaeria sublimbata Durr. & Mntgn	104
Sphaeronema talcahuanense Speg	191
Sphaeropsis oligosperma Speg. (n. frm.)	195
Sporormia lageniformis Fuck	134
— megalospora Auersw	135
Stereum hirsutum (W.) Fr	49
— ? hymenoglium Speg. (n. sp.)	50
— purpureum Prs	51
Strophaeria chilensis Speg. (n. sp.)	35
— melasperma Bull	35
Teichospora ? perpusilla Speg. (n. sp.)	139
Torula herbarum Lk. var. cereicola Speg	219
Torulopsis fumaginea Speg	220
Trametes leptaula Speg	46
Trichia contorta Rstf	181
Trichothecium roseum Lk	215
Tripospermum stelligerum Speg	228
Trochila Jaffueli Speg. (n. sp.)	167
Trotterula Speg. (n. gen.)	89
Trotterula chilensis Speg. (n. sp.)	89
Tryblidium hysterinum Duf	147
Tubercularia rosella Speg. (n. frm.)	229
Tuberculina Jaffueli Speg. (n. frm.)	230

Número

Uredo betae Prs 77
— hydrocotyles Mntgn 78
— lupulina Speg 79
— medicaginicola Speg 79
— rubigo-vera DC 80
Uromyces cestri Mntgn 70
— Costesianus Speg. (n. sp.) 71
— medicaginis Pass 79

Valsa juglandicola Speg. (n. sp.) 91
— juglandis (Schw.) Curr 91
Vermicularia leptosperma Speg. (n. frm.) 192

Xerotus discolor Mntgn 23
Xylaria hypoxylon Grev 106

Zignoëlla rhodostacheos Speg. (n. sp.) 131
Zukalia Costesi Speg. (n. sp.) 86

ENSAYO DE UNA CLASIFICACIÓN

DE LOS

ELEMENTOS DE ESTRUCTURA EN EL SUBSUELO DE LA PATAGONIA

Y SU SIGNIFICADO PARA LA HISTORIA GEOLÓGICA DEL CONTINENTE (1)

Por ANSELMO WINDHAUSEN

I. Las relaciones estratigráficas del Cretáceo y Terciario y las condiciones paleogeográficas del continente Patagónico, examinadas a base del conocimiento de los elementos de estructura. Carácter regional de los movimientos tectónicos en las partes australes del hemisferio meridional. Sedimentos marinos del Cretáceo Superior en ambos lados de la cuenca Sudatlántica. — II. Zonas elevadas y zonas de hundimiento, elementos positivos y negativos en el subsuelo Patagónico. Los movimientos de la época Pérmica y el arco de la « Cordillera Prepatagónica », reconstruído a base de los afloramientos de las rocas porfíricas que caracterizan la fase posterior al movimiento orogenético. Diferentes grados del rechazo del hundimiento, y carácter variado de los movimientos epirogenéticos dentro de los elementos negativos. El hiatus y la discordancia en el límite entre el Cretáceo y Terciario. Otras fases de los movimientos tectónicos. — III. Particularidades de la sedimentación en la época del Cretáceo Superior. Las intercalaciones marinas en la parte superior. Cambios climatéricos y el problema de la existencia de zonas climatéricas. Las tobas mamíferas del Eogeno en el perfil del río Chico (Chubut).

I

El estudio de las relaciones estratigráficas del Cretáceo y Terciario en la Patagonia y de las condiciones en que se presentan las distintas facies dentro de estos complejos sedimentarios, debe partir del conocimiento más exacto posible de las condiciones paleogeográficas del con-

(1) El presente estudio corresponde al texto de una comunicación que el autor hizo en la sesión de la Sociedad argentina de ciencias naturales el 9 de octubre de 1920.

tinente Patagónico a través de las diferentes fases de su evolución. El reconocimiento de estas condiciones paleogeográficas tiene que partir del estudio analítico de los elementos tectónicos que componen la masa del continente Patagónico tanto en la superficie como también en la profundidad. Los acontecimientos que determinaron el desmoronamiento del antiguo continente, forman una parte esencial de este estudio, interviniendo, pues, en estas cuestiones en gran parte los problemas que se presentan a la investigación geológica en las regiones australes, especialmente antárticas.

Los partidarios de la permanencia de los océanos y continentes han rechazado la idea de un continente Brasilo-Etiópico en la interpretación de Neumayr, Haug, Koken, Frech, Uhlig, Burckhardt y otros, pero no pueden negar ni la extensión mucho mayor de la Patagonia antigua, ni tampoco su conexión con las regiones Antárticas y la evolución de las faunas terrestres patagónicas en este mismo continente Antártico, tal cual esta evolución fué interpretada por los Ameghino, Gaudry, Moreno, v. Ihering y otros. Aparte de eso, la analogía de los acontecimientos diastróficos en distintas partes de nuestro hemisferio meridional y el paralelismo de la evolución orgánica en las regiones Patagónico-Antárticas por un lado, y en las Australiano-Nuevo-Zelandianas por el otro, ha sido apuntada nuevamente en los últimos años por varios trabajos de Allan Thompson, Woods, Wilckens y otros (1).

Sedimentos marinos del Cretáceo Superior son conocidos, no sólo de la costa occidental africana (Guinea Baja, Camerún, África Sudoeste), sino también de las costas brasileñas. Todas estas regiones en el Cretáceo probablemente fueron bañadas por las aguas del mismo océano, produciéndose un intercambio recíproco de sus elementos faunísticos tanto de un lado con el otro, como también con las regiones del Atlas, del Sahara, de Libia, etc. Pero, en cambio, su evolución fué separada netamente de los distritos biológicos sudatlántico-antárticos, sea por macizos continentales, o sea por grupos insulares de un carácter semicontinental. Estas masas continentales o semicontinentales abarcaban el área situada al sur del Ecuador y llegaban hasta el paralelo 40 aproximadamente, formando parte del gran escudo brasileño. Ellas corresponden al continente «Arquelenis» en el sentido de la teoría de v. Ihering, constituyendo, pues, la antigua conexión entre los continentes africano y sud-

(1) Allan Thompson, *Brachiopoda*, en *Scientific Reports of the Australasian Antarctic, Expedition*, 1911-1914, serie C, volumen IV, part 3, Sidney, 1918; Woods, *The Cretaceous faunas of the northeastern part of the south island of New Zealand*, en *New Zealand Geolog. Survey, Palaeontolog. Bull.*, número 4, Wellington, N. Z., 1917; Wilckens, *Die Bivalvenfauna des Obersenons von Neuseeland*, en *Centralblatt f. Min.*, etc., Jahrgang 1920, número 15-16, August 1920; Wilckens, *Die Geologie von Neu-Seeland*, en *Geologische Rundschau*, Band VIII, Heft 3-4, página 143 y siguientes, 1917.

americano, que ni los partidarios más efervescientes de la permanencia con todos sus argumentos podrán negar.

En un pequeño trabajo sobre la planicie costanera en el norte de la Patagonia (1), he iniciado, hace dos años, la discusión sobre el problema del desmoronamiento paulatino del antiguo continente, y he tratado de analizar el proceso progresivo e intermitente de las ingresiones marinas que partieron de las regiones australes para conquistar zona tras zona, aun sólo con el carácter de mares epicontinentales transitorios. Reanudando esta discusión sobre la base de nuevas observaciones en diferentes partes de la Patagonia, quiero ampliarla en el sentido de un ensayo de clasificación de los elementos que determinan las grandes líneas de estructura de la Patagonia.

II

Los mapas batimétricos de los parajes del océano entre el continente sudamericano y la región antártica muestran ciertas diferencias de nivel bastante abruptas, que pueden ser interpretadas sólo como producidas por procesos tectónicos. El suelo de la Patagonia, tal cual se presenta en la época actual como «resto de un continente hoy sumergido» (F. P. Moreno), tampoco es uniforme en el sentido tectónico, sino en forma análoga a lo que manifiestan los mapas batimétricos, deja reconocer «zonas elevadas» y «zonas bajas». Las «zonas elevadas» *(Hochgebiete)* son zonas altas en el sentido tectónico, y generalmente son elevadas también desde el punto de vista morfológico. En cambio, las «zonas bajas» o «zonas de hundimiento» *(Senkungsfelder)* son a menudo, pero no siempre, bajas en el sentido de su aspecto morfológico actual. Siguiendo el ejemplo de Willis, Schuchert y otros, podemos llamar a las primeras «elementos positivos» y a éstas, «elementos negativos».

El límite septentrional de la Patagonia en el sentido geológico lo forma la gran depresión, que se intercala entre dos elementos positivos, por el norte la masa del escudo brasileño y por el sur el escudo llano que se levanta entre el río Chubut y el río Negro. Morfológicamente los valles de los ríos Colorado y Negro corresponden a esta depresión o elemento negativo. En la región situada entre los ríos Chubut y Negro, las rocas antiguas cristalinas alcanzan alturas considerables en las sierras de Gastres, Maquinchao y Valcheta, en parte hasta alrededor de 1500 metros. Como masas que acompañan o que forman parte de este antiguo macizo

(1) WINDHAUSEN, *Rasgos de la historia geológica de la planicie costanera en la Patagonia septentrional,* en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba,* tomo XXIII, 1918.

pueden ser consideradas el gneis y granito de Collón Curá (según Roth) y del curso mediano del río Chubut (según Carlos Ameghino), mientras que los granitos que afloran en la confluencia del río Chadi Leufú con el río Colorado ocupan una posición todavía indeterminada.

Los movimientos laterales que Keidel (1) ha observado tanto en las sierras meridionales de Buenos Aires como también en la precordillera de San Juan y Mendoza, están dirigidos hacia el Escudo brasileño en forma de un arco abierto por el este o nordeste. Estos movimientos hay que interpretarlos probablemente como los efectos extremos de un proceso orogenético que dejó sus rastros también en las regiones situadas más al sur, si bien tal vez en una forma un poco más atenuada. Considerando que los movimientos Caledonianos y Hercinianos se han desarrollado con el máximo de su fuerza en las partes centrales de la Argentina, en las sierras pampeanas, resulta que hay muchas razones para suponer que, en cambio, los movimientos Pérmicos predominan en el centro de la Patagonia. En favor de tal suposición habla también la analogía de las relaciones geológicas en las islas Malvinas y en las sierras meridionales de Buenos Aires. Me inclino a interpretar al plegamiento Pérmico como un movimiento que se produjo en el geosinclinal entre el núcleo continental antártico y el Escudo brasileño, movimiento en cuya evolución los núcleos cristalinos de orden secundario (tal como, por ejemplo, la antigua masa entre los ríos Negro y Chubut o el elemento positivo escondido al sur del río Deseado) ejercieron su influencia, desviando los pliegues en varias direcciones.

En el actual estado de los conocimientos geológicos sobre la Patagonia, no estamos en condiciones todavía de pronunciar alguna opinión sobre la cuestión, si jamás llegaremos a poner directamente a la evidencia la presencia de tal plegamiento en el suelo de la Patagonia. Pero se puede aplicar un método de investigación indirecto para alcanzar el objeto que se anhela. Cualquier movimiento orogenético crea forzosamente zonas de aflojamiento, zonas de destrozamiento y en tales zonas que se distinguen por una resistencia menor, suelen llegar a la superficie las rocas efusivas que siguen en la fase posterior al movimiento orogenético. Tomando tal punto de vista como base, podemos considerar a los pórfidos cuarcíferos, keratófiros, etc., cuya edad Triásica ya no puede ser más dudosa, como vinculados directamente con aquella fase orogenénética del Pérmico. Ellos representan entonces las rocas efusivas que caracterizan a la fase posterior al movimiento orogenético. En este pro-

(1) *La geología de las sierras de la provincia de Buenos Aires y sus relaciones con las montañas de Sud África y Los Andes,* en *Anales del ministerio de Agricultura,* sección Geología, etc., tomo XI, número 3, Buenos Aires, 1916; *Observaciones geológicas en la precordillera de San Juan y Mendoza, Ibidem* (en prensa).

ceso de la efusión de las rocas paleovolcánicas hay que distinguir dos facies: las rocas efusivas en el sentido estricto, que ocupan las partes centrales del arco de la montaña, y luego los aglomerados, tobas, margas esquistosas con *Estheria,* etc., que fueron depositadas más hacia las regiones bajas y las cuencas situadas en la parte interior de los arcos de la montaña.

De esta manera se ofrece, pues, un medio para reconstruir aquel arco de la antigua montaña, haciéndonos guiar por la ubicación de los centros principales de aquellas rocas paleovolcánicas. Entonces la reconstrucción ofrece un aspecto cuyo exponente gráfico es el bosquejo de la lámina que acompaña a este estudio (fig. 1).

En el norte, en la región del golfo de San Matías, hay los centros de Punta Sierras y del arroyo Verde, y de allá sigue el arco por la sierra Telsen, dirigiéndose hacia el curso mediano del río Chubut, para terminar luego en forma muy abrupta en la costa del océano entre los paralelos 44 y 45 latitud sur (Cabo Raso, Camarones). En el Cabo Blanco, al otro lado del golfo de San Jorge, y también alrededor de la boca del río Deseado, encontramos la continuación meridional de este mismo arco, que luego aparece flanqueando una zona elevada al sur del río Deseado, en donde, dada su posición alta y todos los demás caracteres de su aspecto, supongo la presencia de rocas cristalinas en una profundidad mediana. En San Julián y sus alrededores hay depósitos que pertenecen a la serie Porfírica, pero que en forma de tobas y margas esquistosas, acompañadas de lignitas y restos de *Estheria,* se manifiestan claramente como sedimentos de un bajo o elemento negativo, que corresponde a la parte interior del arco de la montaña. Me inclino a buscar la continuación meridional de la línea de las efusivas triásicas y de la antigua montaña en los pórfidos cuarcíferos fuertemente metamorfoseados de la cordillera meridional, cuyo significado y particularidades en el sentido orogenético, Quensel (1) manifestó que no podía explicarlos satisfactoriamente. Pero, recordándonos que Quensel observó al norte del lago Argentino (es decir, dentro de la región donde afloran estas mismas rocas) un plegamiento cuya zona de mayor intensidad él suponía que se extendiera algo al este, podemos, con mucha razón, reconstruir la parte meridional del arco en la forma tal cual lo indica el bosquejo de la lámina. Finalmente, el *horst* de las islas Malvinas, en cuya parte meridional afloran rocas precámbricas, representa un elemento análogo a los otros dos núcleos cristalinos y quizá fué flanqueado por la continuación oriental de la antigua montaña.

(1) *Beitrag zur Geologie der patagonischen Cordillera,* en *Geolog. Rundschau,* Band I, página 297 y siguientes, 1910; *Geologisch-petrographische Studien in der patagonischen Cordillera,* en *Bull. Geol. Inst. Upsala,* volumen XI, 1910.

Con el objeto de crear una denominación corta y característica, quiero llamar al arco de la montaña reconstruído en tal forma la « Cordillera Prepatagónica ». Esta denominación corresponde entonces a la montaña antigua que se formó a fines de la época Paleozoica y que luego fué cubierta por las efusiones de las rocas paleovolcánicas. Esta montaña flanquea en forma bien caracterizada a las zonas elevadas de carácter permanente o elementos positivos, mientras que en la parte interior de los arcos están ubicados los elementos negativos, que varias veces durante la historia geológica manifestaron su carácter como zonas de hundimiento. Afuera del arco de la cordillera prepatagónica queda la gran depresión, caracterizada morfológicamente por los valles de los ríos Colorado y Negro, y cuyo significado para la ingresión marina del piso Rocanense he apuntado oportunamente (1). Dentro del gran arco Punta Sierras-Telsen-río Chubut-Cabo Raso hay la región alrededor de la boca del río Chubut, la cual por el golfo Nuevo y la península Valdez se destaca claramente como un elemento negativo. Después sigue el elemento negativo del golfo de San Jorge, indicado morfológicamente por la gran escotadura del golfo, extendiéndose entre los paralelos 45 y 47, y abarcando hacia el oeste la zona hasta los lagos Musters y Colhué Huapí. Finalmente, al sur de la boca del río Deseado sigue otro elemento negativo, el mayor de todos en cuanto a su área de extensión y que alrededor de las bocas de los ríos Santa Cruz y Gallegos alcanza aproximadamente su parte más central y más honda.

La forma y el grado del rechazo del hundimiento de los sedimentos no es igual dentro de estos elementos negativos, sino en este sentido cada elemento es distinto del otro. En la zona situada más al sur (territorio de Santa Cruz), como también en la zona alrededor del golfo Nuevo y de la boca del río Chubut, hay que hablar de un hundimiento profundo o de gran rechazo *(tiefe Versenkung* en el sentido de Stille (2). Tal hundimiento de gran rechazo ha tenido el efecto de que en la parte central y meridional de Santa Cruz los estratos de la llamada formación santacruceña con su abundancia de faunas terrestres del Mioceno han sido conservados, mientras que en la zona de hundimiento que corresponde al gran arco septentrional y cuyo exponente es la península Valdez, aparecen estratos más recientes todavía en forma de depósitos del

(1) *The problem of the Cretaceous-Tertiary boundary in South America and the stratigraphic position of the San Jorge-Formation in Patagonia,* en *American Journal of Science,* Fourth series, volumen 54, January 1918; *Estudios geológicos en el valle superior del río Negro,* en *Boletín de la Dirección general de minas, geología e hidrología* (en prensa).

(2) *Senkungs, Sedimentations-und Faltungsräume. XI Congreso geológico internacional,* Estocolmo, 1910, *Compte rendu,* página 819 y siguientes. En cuanto a los trabajos más nuevos de este autor, compárese la bibliografía en *Zeitschrift der Deutschen Geolog. Gesellschaft,* tomo 71, Berlín, 1919, Abhandlungen, página 166.

piso Paranense. En contraposición a estos dos elementos negativos de un hundimiento profundo, la zona del golfo de San Jorge se distingue por un hundimiento que se podría llamar «moderado» *(flache Versenkung* de Stille). En esta zona, estratos de la formación patagónica constituyen por largos trechos el límite superior del complejo sedimentario y en varios puntos aflora el Cretáceo Superior en el nivel del mar.

Menos claramente definida es la posición de los elementos negativos del oeste que, con rumbo más o menos meridional, acompañan al borde de la actual cordillera de los Andes. Debido a la existencia de estas cuencas surgió la idea de un valle longitudinal a lo largo de la cordillera. En estos elementos negativos aparecen a menudo tobas blancas como depósitos de bajos y cuencas y ellas representan a veces a niveles inferiores (con *Notostylops, Pyrotherium* y *Colpodon),* o también otras veces a los pisos superiores del Santacruceño. Muy a menudo han reinado en estas depresiones condiciones favorables a la formación de carbón (lignita), tanto en la época Cretácica como también Terciaria. Los *Lower Lignite Beds* de Hatcher (1) que se encuentran en el río Mayer, los carbones del lago San Martín, etc., son formaciones depositadas en estas cuencas y que ponen a la evidencia de que estos elementos negativos existían ya en la época Cretácica.

Este bosquejo de los elementos de estructura escondidos en el suelo Patagónico, ofrece muchos puntos de comparación tanto con la Europa Central, en donde se ha distinguido los marcos rígidos y los campos situados dentro de estos marcos (2), como también con Norte América, según las ideas de Willis, Schuchert (3) y otros. Aquellas zonas elevadas (elementos positivos) han ejercido una influencia muy grande sobre el carácter de los sedimentos que fueron depositados en las regiones intermediarias, en las zonas de hundimiento. Primero los cambios en la altura de las zonas elevadas y en su estado de denudación han determinado de una manera variada los límites de los mares epicontinentales. Tales barreras han favorecido también la evolución de distritos separados de distintas facies, tanto para los depósitos marinos como también continentales. Finalmente, los procesos tectónicos habían de manifestarse en distintas formas en el espacio entre las masas rígidas de los marcos que representaban los arcos de la cordillera prepatagónica (4).

(1) *On the geology of Southern Patagonia,* en *American Journal of Science,* Fourth Serie, volumen IV, November 1897; *Sedimentary rocks of Southern Patagonia, Ibidem,* volumen IX, February, 1900.

(2) *Rahmen und gerahmte Felder* de Suess, Stille y otros.

(3) B. Willis, *Principles of Palaeogeography,* en *Science,* new series, volumen 31, New York, 1910; Schuchert, *Palaeogeography of North America,* en *Bulletin of the Geological Society of America,* volumen 20, página 427 y siguientes, February 1910.

(4) Al emitir esta hipótesis, me doy cuenta de que entre las objeciones que se hará

De lo que acabo de explicar resulta que estos procesos no tienen siempre el carácter de movimientos exclusivamente epirogenéticos, sino que tienden a tomar el carácter de los mismos movimientos orogenéticos. Particularmente los movimientos de la primera fase en el límite entre el Cretáceo y Terciario tienen en ciertas partes y aun en la zona costanera, lejos de la cordillera actual, un carácter francamente orogenético. Este fenómeno se explica por la siguiente reflexión: las distintas partes del marco rígido de la antigua montaña fueron empujadas ligeramente una contra la otra y, de acuerdo con esto, los sedimentos situados en las zonas intermediarias fueron comprimidos en mayor o menor grado, según el grado mayor o menor con que el marco se movió.

En la región del golfo de San Jorge hay varias zonas donde la parte alta del Cretáceo aflora y donde, por consiguiente, se puede observar estos efectos de los movimientos de la primera fase. En todas partes donde hay tales afloramientos del Cretáceo se observa anticlinales y sinclinales, cuyas alas se levantan y se hunden por trechos muy cortos, y en los que hay muy a menudo fallas y dislocaciones, aunque sean de un rechazo relativamente reducido. Es éste el tipo del plegamiento combinado con fallas *(Bruchfaltung)* que se produce a raíz de un ligero empuje horizontal y que viene desde los dos lados al mismo tiempo. El fenómeno, en su conjunto, me hace la impresión siguiente: los movimientos tectónicos que en el borde pacífico llegaron a levantar la cadena de la cordillera, se manifestaron en la región afuera de la cordillera no sólo en la forma

en contra de la misma, figurarán en primer término las observaciones sobre la edad, etc., del pórfido cuarcífero, el cual es colocado, por ejemplo, por Groeber *(Estratigrafía del Dogger,* etc., en *Boletín* 18 B, Dirección general de minas, etc., páginas 77 y 78, Buenos Aires, 1918) en el Rético, es decir, tal vez demasiado alto en el cuadro estratigráfico como para poder ser interpretado en la forma tal cual lo hago en este ensayo. Pero, aparte del hecho de que la significación de estas rocas paleovolcánicas seguirá siendo por mucho tiempo todavía objeto de discusiones, no quiero subrayar tanto este punto de mis exposiciones, sino más bien me preocupa llamar la atención sobre la existencia de diferentes zonas en relación con los núcleos cristalinos y los restos de los arcos de una antigua montaña, siendo esto en mi juicio un primer paso para el entendimiento de muchos problemas de la geología Patagónica. Independiente de eso quedará la discusión sobre la edad y la formación de la « Cordillera Prepatagónica ». La existencia del antiguo arco en el golfo de San Jorge es tanto más sugestivo cuanto que el mapa marítimo (véase mapa del Hydrographic Office, Washington, publicado en 1875, con revisiones de 1910) tiene entre los grados 66 y 64 al oeste de Greenvich y hasta más allá del paralelo 46, varias veces la palabra « tosca » (que significa roca dura, es decir, roca porfírica), teniendo estas palabras una agrupación en forma de un arco abierto hacia el oeste e igual al concepto del arco de la supuesta cordillera. Me sorprendió esta observación tanto más cuanto que la hice posteriormente al concebimiento de la idea del referido arco de la cordillera prepatagónica y la tomé como una confirmación rara e inesperada de una combinación de ideas que había partido de una base distinta.

atenuada de los movimientos epirogenéticos, sino que ejercieron su influencia sobre las distintas partes separadas de la antigua montaña, sacudiéndolas en varias direcciones, y las porciones del antiguo arco que sobresalen en el océano en una forma tan caracterizada al norte y sur del golfo de San Jorge, moviéronse en este proceso ligeramente una contra la otra, tal cual se mueven las mejillas de una tenaza. Probablemente hay que ver en estos movimientos la predisposición para el origen tectónico de la cuenca de Sarmiento con los lagos Musters y Colhué Huapí, sobre todo como los estudios de Keidel (1) no permiten dudar acerca del origen tectónico del Musters. Por otra parte estos movimientos fueron iniciados por una fase precursora de movimientos epirogenéticos, la cual coincide con la fase de regresión marina del Senoniano y del Daniano y que se manifestó principalmente en el sentido ascendente. Como un testigo de tales movimientos preliminares hay que considerar al dique de arenisca que sale a la luz dentro del Cretaceo superior marino en la barranca del mar algo al norte del pico Salamanca. Para explicar este fenómeno, hay que suponer que se abrieron grietas, debido a la influencia de los movimientos ascendentes. Bajo los efectos de los mismos movimientos se llevó a cabo el proceso de cerrarse el golfo, de formarse el mar continental, levantándose su comunicación con el océano abierto, lo que fué una de las condiciones principales para la formación del petróleo. Este proceso se produjo, pues, en la fase precursora al gran plegamiento andino.

Resulta entonces que en esta zona del golfo de San Jorge que acabo de caracterizar como zona de un «hundimiento moderado», el complejo Cretáceo ha experimentado una ligera compresión lateral, la cual debe ser interpretada como producida por el plegamiento de la primera fase en la forma tal cual éste se manifestó entre los pilares que habían quedado en pie como restos de la antigua montaña de edad Pérmica (Cordillera prepatagónica). En contraposición a este fenómeno los movimientos posteriores han creado un tipo de bóvedas muy anchas, tipo que debe ser considerado como el efecto de movimientos epirogenéticos verticales que tendieron a levantar todo el complejo en su conjunto. Tal fenómeno ha producido, por ejemplo, la inclinación suave que se observa a lo largo de la costa a través del espacio de un paralelo entero en la posición de los estratos de la formación patagónica. Por comparación de sus niveles estratigráficos se ve que estos depósitos suben paulatinamente desde cerca de Caleta Olivia hasta más allá de Comodoro Rivadavia, donde aparece en el nivel del mar otro elemento estratigrá-

(1) *Uber das patagonische Tafelland, das patagonische Geröll und ihre Beziehungen zu den geologischen Erscheinungen im argentinischen Andengebiet und Litoral*, en *Zeitschr. Deutsch. Wissenschaftl. Vereins*. Jahrgang 1917-19, Buenos Aires.

fico, las tobas mamíferas del Eogeno, que forman la base de la formación Patagónica. Estas tobas dominan en el nivel del mar por un largo trecho, hasta más o menos el pico Salamanca, donde luego se nota nuevamente un levantamiento del complejo por aparecer la parte alta del Cretáceo en el nivel del mar. Finalmente los afloramientos de las areniscas glauconíticas con *Ostrea Pyrotheriorum*, que se presentan más o menos 15 kilómetros al norte del Pico Salamanca y que siguen aflorando en la barranca del mar hasta más allá de puerto Visser indican la continuación del mismo fenómeno, máxime tomando en cuenta que estas areniscas están en Comodoro Rivadavia a un nivel de 400 metros término medio debajo del nivel del mar.

Claramente se observa a lo largo de la costa del golfo y en las partes vecinas dos componentes tectónicos: la forma de las bóvedas anchas, de las ondas de gran amplitud tal cual acabo de caracterizarla por el perfil de la costa, y luego separado del primero el plegamiento del complejo Cretácico, la formación de anticlinales y sinclinales de relativamente poco espesor y en combinación con dislocaciones de pequeño rechazo. Aquel fenómeno de carácter más bien epirogenético es producido por los movimientos posteriores y ha afectado al Cretáceo y Terciario en su conjunto, mientras que éste, como producido por la primera fase, es limitado al complejo Cretácico exclusivamente. En la forma más clara manifiéstanse estas condiciones en el borde meridional y oriental de la cuenca de Sarmiento.

De las exposiciones que acabo de dar sobre las particularidades y las causas teóricas de la tectónica, se puede deducir las razones que motivan en la región del golfo de San Jorge la discordancia y el carácter tan pronunciado del límite entre él Cretáceo y Terciario. Este límite entre las dos formaciones se manifiesta en esta zona más clara que en otras regiones, donde los movimientos a fines del Cretáceo se manifestaron con un carácter más suave y sólo en forma de oscilaciones. En la región de los ríos Colorado y Negro, el escudo llano del elemento positivo del norte ha trasmitido las fuerzas tectónicas menos en forma de una presión lateral que más bien en forma de movimientos oscilatorios de sus partes marginales. Igualmente representan en la parte sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego las ondas de gran amplitud el tipo dominante de los movimientos epirogenéticos.

Finalmente, en varios lugares cerca de la costa, se observa ligeras inclinaciones de los estratos y como éstas han afectado tanto a la arenisca Araucana, como también a la planicie de denudación que se extiende encima de ésta, los respectivos movimientos se manifiestan como efectos de una fase relativamente joven. Estos movimientos se han documentado en la parte interior de los arcos en el sentido descendente y han producido ligeros hundimientos. El ejemplo clásico de estos movimientos lo cons-

tituyen el golfo Nuevo al este de puerto Madryn y las depresiones de la península Valdez (1). Cerca del kilómetro 12 del ferrocarril de Comodoro Rivadavia a Sarmiento, se observa mirando hacia el sur, la ligera inclinación que ha afectado al « peneplain » del Cerro Chenque y de los cerros vecinos, una inclinación de pocos grados hacia el oeste y que se dirige hacia la Alta Pampa de Castillo. Tanto en este caso como también en el caso del golfo Nuevo, la inclinación se dirige desde el arco supuesto hacia la parte central de la cuenca que corresponde a la parte interna.

III

Estos rasgos de la estructura del suelo Patagónico los considero como un ensayo para crear una base para el estudio de la estratigrafía y de las condiciones de sedimentación de cada unidad que aparece en el cuadro estratigráfico de la Patagonia. Es natural que el carácter litológico y faunístico de una formación, de un piso o subpiso está sometido a cambios considerables según las condiciones en que esta unidad se presenta, sea en el borde o sea en la parte central de un elemento negativo o sea encima de los restos denudados de la antigua cordillera Prepatagónica. Los errores, confusiones y desentendimientos en cuestiones de geología Patagónica desaparecerán, en gran parte, cuando se considerarán las particularidades estratigráficas de un complejo sedimentario como derivadas de las particularidades de la estructura.

Aparte de eso, y considerando desde otro punto de vista al complejo del Cretáceo superior en la Patagonia, salta a la vista una división en dos partes que son distintas por su carácter litológico. Hay una serie inferior de areniscas de gran espesor y una serie superior de arcillas, margas y depósitos blandos keuperianos, en los que se intercalan las formaciones marinas de edad Senoniana y Daniana, encima de las cuales siguen nuevamente sedimentos de carácter continental, que representan la parte más alta de los « Estratos con Dinosaurios ».

Esta división litológica de los depósitos del Cretáceo Superior se observa tanto en el extremo sur como también en la parte más septentrional de la Patagonia; pero, por otra parte, las denominaciones de los « Grés bigarrés » (Areniscas abigarradas) y del « Guaranítico » usadas por Ameghino y Hatcher no coinciden en todos los casos con esta división

(1) Compárese : WINDHAUSEN, *Rasgos de la historia geológica de la planicie costanera en Patagonia septentrional*, etc. ; *Informe sobre un viaje de reconocimiento geológico en la parte nordeste del territorio del Chubut*, en *Boletín* 24 B de la Dirección general de minas, geología e hidrología, Buenos Aires, 1921.

litológica. Considerando el fenómeno en su conjunto, me inclino a considerarlo como resultado de la particularidad de las condiciones climatéricas en el continente Patagónico, indicando el cambio en el carácter litógico, un cambio en las condiciones del clima, fenómeno que tal vez ha estado relacionado con la evolución de determinadas zonas climatéricas en todo el mundo durante la época Cretácica. La parte inferior del complejo con sus areniscas compactas y de gran espesor es el exponente de condiciones áridas o semiáridas y de una descomposición mecánica tal cual predomina en las regiones que tienen el carácter de desiertos o estepas. Las arcillas blandas y margas abigarradas bastante sueltas indican una predominancia de procesos de descomposición de carácter químico y que se llevaron a cabo bajo los efectos de un clima que fué más bien húmedo.

En cuanto a las formaciones marinas que se intercalan en la parte alta del Cretáceo Superior, he podido observar en la región del lago Argentino, que los estratos con la *Lahillia Luisa,* tienen su nivel estratigráfico en el límite entre el complejo arenoso y el complejo arcilloso-arenoso y que a cierta distancia vertical, en un nivel superior aparecen los estratos, cuya fauna corresponde al piso de San Jorge (Salamanqueano y Rocaneano). En las relaciones entre Salamanqueano y Rocaneano interviene en alto grado el cambio de facies, y el carácter litológico y faunístico manifiesta claramente su dependencia de la estructura. En grandes partes del área correspondiente estos depósitos tienen el carácter de sedimentos formados en un mar muy playo con una fauna pobre y poco variada, intercalándose los sedimientos fosilíferos entre los depósitos arcillosos y arenosos del régimen continental. Es esta la facies que caracteriza el mar epicontinental de carácter transitorio y sometido a los movimientos oscilatorios del área continental. Tal facies predomina en la parte norte del Chubut, donde este mar se extendía sobre una superficie relativamente elevada y bastante pareja, tocando con su borde occidental directamente al antiguo zócalo formado por las rocas porfíricas. En otras partes, como por ejemplo, dentro del área de los elementos negativos, hubo un cambio notable de las condiciones batimétricas del océano de aquélla época. Este cambio se manifiesta no sólo por un aumento considerable del espesor de los sedimentos, sino también por una acentuación del carácter marino y de la variedad de la fauna. A tales condiciones corresponde el carácter de este piso tanto en la zona del valle del río Negro, como también en la zona del golfo de San Jorge. En ambas zonas preséntase una facies que manifiesta la existencia de un mar más profundo. Las areniscas glauconíticas con *Ostrea Pyrotheriorum,* que afloran algo al norte del pico Salamanca y que fueron observadas tanto por Carlos Ameghino, como por Loomis, con razón han sido llamadas por éste una « facies de agua profunda del Salamanqueano » *(a*

deeper water facies of the Salamanca) (1). El cambio de facies se produce en esta zona no sólo hacia el occidente, disminuyéndose netamente el componente marino con dirección hacia la antigua costa, sino también se puede observar la continuación de los depósitos con *Ostrea Pyrotheriorum* a través de los macizos porfíricos de Malaspina, Bustamante, Cabo Raso, etc., donde pasan paulatinamente a la aludida facies del mar playo existente en el norte del Chubut. Es muy significativo que allá donde la roca dura del Pórfido formaba la base de la transgresión marina, se presenta una facies calcárea con briozoos, corales y esponjas, indicando la presencia de condiciones biológicas que eran favorables al desarrollo de estos grupos. Igualmente ofrece mucho interés la observación de relaciones recíprocas que existen entre ciertos géneros que se reemplazan uno al otro, según el cambio de la sedimentación o del ambiente biológico (2).

El hiatus que corresponde al límite entre el Cretáceo y Terciario salta a la vista claramente tanto en el sur como en el norte de la Patagonia, pero el plano de denudación, que es el exponente sobresaliente de este hiatus, corta diferentes niveles del Cretáceo Superior, según los lugares donde se los observa. En la zona del valle del río Negro la denudación ha sido tan importante en el sentido vertical que el plano correspondiente afecta todavía a los mismos depósitos marinos del piso Rocanense, y si bien la existencia de este plano ya fué apuntado por mí en 1916, este fenómeno ha dificultado durante algún tiempo el reconocimiento del verdadero carácter estratigráfico de este piso marino.

Las tobas blanquecinas con los mamíferos se encuentran siempre a un nivel superior al hiatus y los restos de la fauna de *Notostylops* caracterizan a la parte basal de estas tobas de edad terciaria (3). En el perfil clásico que se presenta entre el valle del río Chico y puerto Visser, y que fué mencionado por Ameghino y Loomis, se puede hacer una obser-

(1) Siguiendo las indicaciones de Loomis *(The Deseado Formation of Patagonia.* Ancherst Mass., 1914) he visitado esta zona por primera vez a fines de agosto de 1919. En esta oportunidad he podido comprobar que las indicaciones de Schiller que reprocha a Ameghino haber tomado fósiles de la formación Patagónica como fósiles del salamanqueano *(Geologische Rundschan,* Band 10, 1919, pág. 18 19), carecen de fundamento.

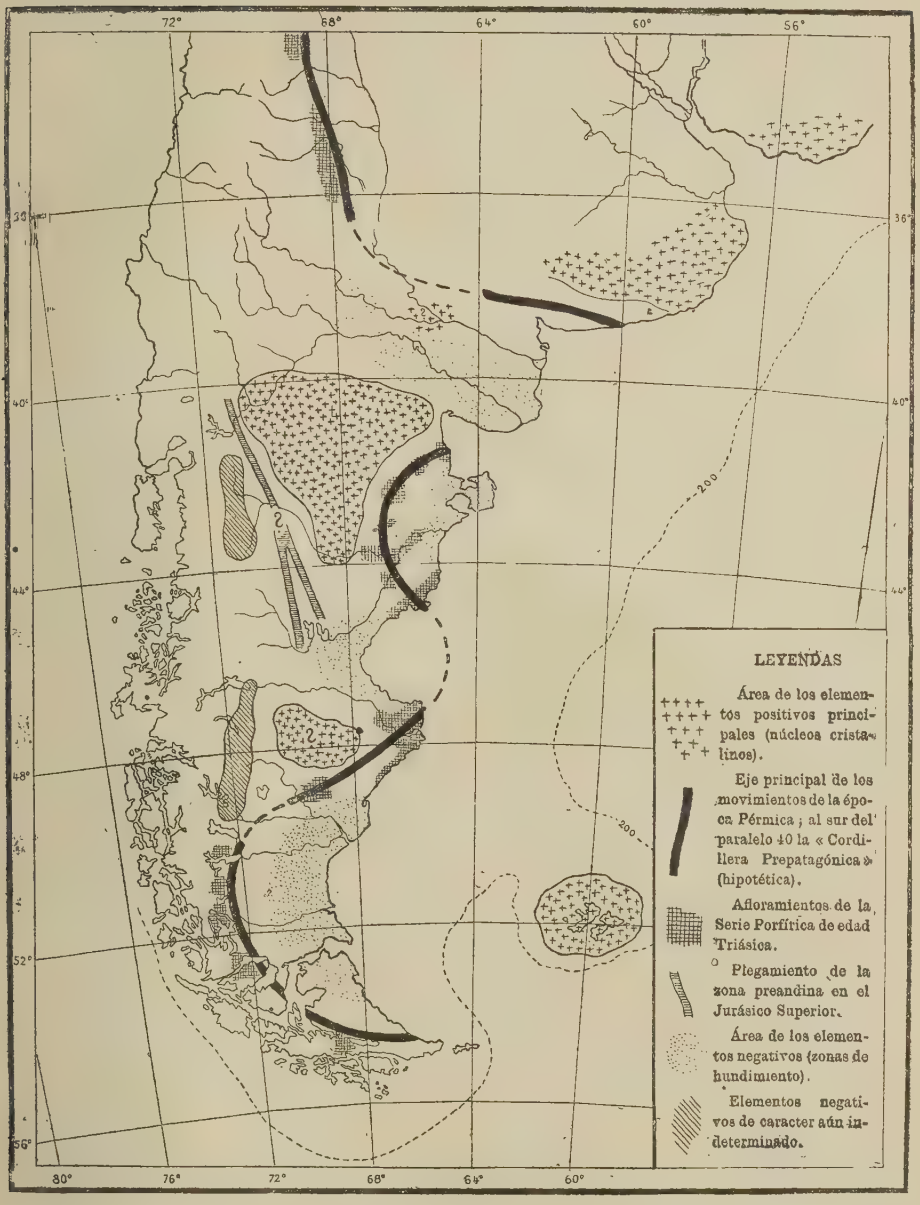
(2) Deecke *(Uber Meerestransgressionen,* etc., *Zeitschrift Deutsch. Geolog. Gesellsch.,* Band 68, 1916, pág. 360 y sig.) apunta el fenómeno de las relaciones entre *Gryphaea* y *Ostrea.* El género *Gryphaea* que ha salido del género *Ostrea,* no puede desarrollarse en terreno arenoso, prefiriendo un ambiente de sedimentación arcilloso-margoso, donde las valvas luego toman la forma torcida, cuya evolución es imposible en un terreno duro. Observaciones análogas o idénticas se puede hacer con respecto a las relaciones existentes dentro de las distintas facies del Rocaneano y Salamanqueano.

(3) Los *white sandy clays* en el perfil de Loomis, página 7, loc. cit.

vación interesante. Se ve, con toda claridad, que el Pyrotheriano, por su parte, descansa con una ligera discordancia de erosión sobre el Notostylopeano. El Pyrotheranio pasa luego hacia arriba al Colpodoneano, y en una gran parte del área patagónica se presenta encima de este piso otro plano de denudación que forma la base para la transgresion marina de la formación patagónica.

EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA

El presente bosquejo no representa un mapa de estructura de toda la región patagónica, sino sólo es la ilustración de ciertas conjeturas explicadas en el texto. Elementos de estructura muy importantes, como, por ejemplo, la zona de los movimientos intercretáeicos en la parte central del Neuquén, no han sido indicados, porque no se hace alusión a ellos en este estudio. Los lugares donde las rocas paleovolcánicas (Pórfidos cuarcíferos, Keratófiros, etc.) salen a flor de tierra, han sido algo exagerados en sus dimensiones, para que resalten más. La zona de los movimientos del Jurásico Superior, en la región preandina, ha sido indicado según los datos publicados por Keidel. En el actual estado de nuestros conocimientos, la definición de los límites de los elementos negativos en el oeste tiene todavía un alto grado de incertidumbre. En la Cordillera central y oriental de la región austral he indicado la formación del Pórfido cuarcífero según los datos publicados por Quensel; pero no he tratado de coordinar la reconstrucción con las observaciones del mismo autor sobre un plegamiento antiguo (paleozoico?) observado en la zona del Lago San Martín. Si se quiere hacer tal coordinación, sería necesario darle al arco una extensión mayor hacia el oeste, en dirección al Lago San Martín.


72°
68°
64°
60°
56°
36°
40°
44°
48°
52°
56°
200
200
80°
76°
72°
68°
64°
60°
LEYENDAS
Área de los elementos positivos principales (núcleos cristalinos).
Eje principal de los movimientos de la época Pérmica; al sur del paralelo 40 la « Cordillera Prepatagónica » (hipotética).
Afloramientos de la Serie Porfírica de edad Triásica.
Plegamiento de la zona preandina en el Jurásico Superior.
Área de los elementos negativos (zonas de hundimiento).
Elementos negativos de caracter aún indeterminado.

OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS EN LA COSTA DEL PERÚ

Por el ingeniero H. E. BRUENING

INTRODUCCIÓN

El servicio meteorológico de la República Argentina ha alcanzado un desarrollo como no existe hasta la fecha en ningún otro país sudamericano, y por ello estamos muy bien informados, por ejemplo, sobre las condiciones de lluvia y de temperatura de nuestra región. Pero justamente el hecho de que algunos países vecinos no están todavía adelantados en los resultados obtenidos, por no tener servicio meteorológico oficial, causa muchos vacíos sensibles en nuestros conocimientos y en la interpretación de los resultados generales, pues, no siendo limitado el clima por fronteras políticas, es natural que las diferentes zonas climatéricas pasan a veces por varios países. Así sucede, por ejemplo, con la gran zona de pocas lluvias que abarca la Patagonia oriental y central hasta la desembocadura del río Negro, prolongándose desde allí al norte por la parte occidental de la Argentina y por la altiplanicie de la Puna y el desierto de Atacama, hasta la costa peruana, concluyendo entre Tumbes y Piura. A pesar de las notables diferencias de latitud geográfica son muchos los puntos de contacto y las analogías en los detalles de la flora y fauna que ofrece esta zona desde un extremo al otro y a diferencia de la región oriental de Sud América, caracteres que también se destacan visiblemente ya en la climatología de los períodos geológicos anteriores. Casi nada sabemos respecto al clima en el extremo noroeste de esa zona de escasas precipitaciones atmosféricas desde que no hay hasta ahora oficina meteorológica oficial en aquella región peruana. Tanto más gratos debemos ser, pues, si se encuentra de vez en cuando un hombre instruído en el ramo de la meteorología, que efectúa observaciones con toda conciencia y durante un largo período de años en aquellas comarcas lejanas. Esparcen luz sobre una región hasta entonces desconocida en sus condiciones climatéricas y pueden contribuir así a la solución de problemas genera-

les del clima. Tales observaciones hizo durante muchos años el ingeniero señor Hans Heinrich Brüning en el extremo noroeste de la zona aludida, en los alrededores del pequeño puerto de Eten, en el Pacífico, que se halla situado a cinco metros sobre el nivel del mar y ubicado en el último extremo de dicha zona en el norte del Perú, y ahora las ha puesto muy amablemente a disposición de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, por intermedio del doctor Stappenbeck.

Si bien el boletín de nuestra Academia está dedicado en primera línea a temas puramente nacionales, no hemos vacilado en dar lugar a la publicación de estas observaciones, porque es recomendable tratar también materias de las comarcas vecinas que se relacionan intimamente con cuestiones climatéricas en nuestro país y tanto más que la región aludida del Pacífico, como ya hemos dicho, no tiene oficinas meteorológicas ni órganos de publicación y los apuntes del señor Brüning se perderían y quedaría en olvido un material de mucho valor para las comparaciones y sobre el clima de una época pasada, cuyas observaciones no serían posible de reproducir, y ofrecemos a la república hermana esta pequeña contribución al estudio de su climatología, como una modesta ofrenda de nuestras simpatías en ocasión de las manifestaciones de homenaje para el centenario de su independencia.

Córdoba, 28 de julio de 1921.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
											AGOSTO
1	21.5	15	8	17	762 25	12	21	761	4	19	759.25
2	22	15.25	8	17.5	763	—	—	—	4.30	19	761
3	22	15.5	8	17	762.5	—	—	—	4.30	18	761
4	20	15.5	10	17.5	762.25	12	19.5	761.5	4	18.5	761
5	21.5	15.5	9	17	763	12	21	762	4	18.5	761
6	20.5	15	8	16	764	—	—	—	4.30	16.5	763
7	19.5	15	6.15	15.5	764	12	19	763	4	18	761
8	20.5	15	7	15.5	762.5	—	—	—	4.30	18.5	760.5
9	21.5	14.5	8	17	762.5	12	20.5	761.5	5.15	18	760.5
10	21	15.5	8	16.5	763.5	—	—	—	4.30	18.5	760.5
15	22	14.5	8	17	763	12	21	762	4.30	18.5	760
16	—	—	8	18	763.25	—	—	—	6	17	762
17	21.5	13.5	7	16.5	763	—	—	—	4	19.5	761
18	20.5	15.5	8	17	762.5	12	20.5	761	4	18	760
19	20	15.5	8	16	762	12	20	761	4	17.5	760
20	—	15	8	15.5	762	—	—	—	4	—	758.5
21	—	—	—	—	—	2	—	759	5	—	758.5
22	20	—	—	—	—	12.45	19.5	759.5	4	18	758.5
23	20	15.5	8.15	16	760.5	12	19	760	4	18.5	759
24	20	15.5	8	16.5	762	—	—	—	4.45	17.5	760.5
25	20	15.5	8	16.5	762	12	19.5	761.5	—	—	—
26	20	15.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	20	15	—	—	—	12	20	761.5	4	17.5	759.5
28	23.5	15	10	20	762	12	19.5	761	4	18	760.5
29	20	14.5	10	18.5	762	12	19.5	761	4	17.5	759.5
30	20	15.5	9.15	16.5	762.5	12	19.5	761	4	18	760
31	20.5	16	9	17	762	12	20	760	4	18	759.75
											SEPTIEMBRE
1	20.5	15.5	8.30	16.5	762	12	19.5	761	4	18.5	760
2	—	15.5	8.15	16	763	12	20	761.5	4	18.5	760.25
6	21	15.5	8	17	762	—	—	—	—	—	—

(1) Los meses de junio, julio y agosto han sido más fríos, en este año que los correspon turas. Después de salir el sol, pasan siempre nubes blancas, saliendo del mar.

(2) Durante este mes, una, dos o más horas después de salir el sol, y al mismo tiempo antes vapores acuosos, estos por la mañana van perdiéndose poco a poco, en la tarde, van a aumen se pierden por completo, principalmente en el horizonte. Entre los niños mucha tos convulsiva,

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
DE 1906 (1)			
8	16.5	761.5	Cubierto hasta 10 horas, sol hasta 12 horas, alternativamente sol y cubierto, hasta las 5 cubierto.
8	16	762	Cubierto hasta 10 horas, sol hasta 2 horas, parcial nublado.
8	16.5	762	Cubierto, desde las 8 horas sol, en la tarde cubierto, a 8 p. m., cubierto.
8	16.5	761.5	Toda la mañana cubierta, a las 12 horas sale el sol, hasta las 4,30 sol, después cubierto. Luna llena.
8	16	763	Cubierto hasta 10 horas, sale el sol y comienza a cubrirse.
8	16	763	Todo el día cubierto, solamente a medio día un par de horas sol.
8	15.5	761.75	Mañana garúa fina, después cubierto, 12,30 sale el sol, claro hasta las 8 todavía.
8	16	762.5	Por la mañaña cubierto, por la tarde claro hasta las 8 horas todavía.
8	16	761.5	Claro con algunas nubes blancas, a las 8 horas cubierto con sol a veces, 11 horas completamente claro hasta 9 horas todavía.
8	16.5	762.5	Mañana cubierto, 11 horas pincipia salir el sol, 5 cubierto principio.
8	17	762	Todo el día claro, hasta las 8 horas p. m., todavía.
8	16.5	762.75	Todo el día claro, hasta las 8 horas p. m., todavía.
8	17	762	Todo el día claro, hasta las 8 horas p. m., todavía.
8	16	762	Cubierto hasta las 10 horas, sale el sol 3 horas p. m., principia a cubrirse.
8	15.5	761	Cubierto, a las 10 horas sale el sol, claro hasta las 2 horas, principia a cubrirse.
—	—	—	Cubierto hasta las 10 horas, sale el sol desde las 3 horas cubierto.
—	—	—	
8	15.5	760	La mañana cubierta, a las 10 horas sale el sol, a las 4 horas principia a cubrirse.
8	16.25	759.5	Cubierto 10,30 horas, principia salir el sol, 6,30 horas, cubierto.
8.15	16	761	Cubierto, sale el sol a las 10,30 horas, pero todo el día con nubes blancas, 6 horas p. m., cubierto completo.
8	16.5	762	Cubierto hasta 12,30 horas cuando sale el sol (sin observaciones hasta la 6) cubierto.
—	—	—	
—	—	—	10,30 horas, sol hasta las 4 horas, pero siempre con nubes blancas, desde las 4 cubierto.
—	—	—	10 horas, sol con nubes blancas, 12 horas claro, 3,30 horas principia a cubrirse.
—	—	—	Cubierto hasta las 10,30 horas, principia a salir el sol, desde las 3 horas parcialmente escondido.
—	—	—	Cubierto 11 horas, sale el sol, claro 3,30 horas principia a cubrirse.
—	—	—	Cubierto a las 10 horas, sale el sol, a las 3,30 principia a cubrirse, a las 4 casi completamente cubierto.
DE 1906 (2)			
—	—	—	Por la mañana muy poca garúa, a las 11 principia salir el sol, a eso de las 4 horas principia otra vez a cubrirse.
6	17	760.5	Cubierto, 9,30 horas principia a salir el sol, 2,30 principia a cubrirse. Luna llena.
8	17.5	761	

dientes en los años anteriores, según opinión general. Hay mucha tos convulsa entre las cria-

de cubrirse el cielo por completo, salen del mar todavía, con dirección del viento, masas de tar hasta cubrir el cielo completamente, durante el día se convierten en nubes blancas que no los adultos con influenza. Había días que han muerto hasta cinco niños.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
7	20.5	16	8	16.5	762.5	12	20.5	762	3	19	760
8	21	15.5	8	16.5	762.5	—	—	—	4.30	18	761.5
9	21	15.5	8	17.5	763	12	21	761.5	4	16.5	760.5
10	21.5	15.5	8	16.5	760	—	—	—	4	18.5	760.25
11	21	15.5	8	16.5	763.5	12	20.5	762.5	6.20	17	761
12	21	15.5	8	15.5	763.5	12	20.5	761	4	18	760
13	20.5	15.5	8	16.5	762.5	12	20	760.75	4.45	18	760
14	22.5	16.5	8	18.5	764	9.30	21	764	—	—	—
15	21	16	8	16.25	762.5	12	20.5	761	4	18.75	759.5
16	21	15.5	8.20	17.75	762.5	12	20.75	761	4	18.5	759.75
17	20.5	15.75	8	16.5	762.5	12	20.5	761	4.40	13.5	760
18	21.5	15.5	8	17.25	762	—	—	—	4.20	19	760.5
19	21.25	15.5	8	16.5	762	2	21	759.25	4	19	759.25
20	21	15.5	8	16.5	762	12	20.5	761	4	19	760
21	21	15	8	16.25	762	—	—	—	5	18.25	760.5
22	21.5	16	9.30	20.5	763	12	21	761.25	4	19	760.5
23	20.5	15.5	8	17.5	763	1	20.25	760.5	4	18.5	760
24	—	16	6.45	16.5	763	—	—	—	5	18.5	760
25	21.75	16	8	17	762.5	12	21.5	761	4	19.5	760
26	21.5	15.5	9	19	763.25	12	20.5	762	4.15	19	760
27	21.5	15.25	8	17.5	762.25	—	—	—	4	19.5	759
28	20.75	15.5	8	16.5	762	1.30	20.25	759	4	19.25	758.5
29	20.25	16	8	16	763	10	18.5	762.25	4	18.5	759.5
30	20.25	15.5	8	16	763	12	19.75	760.75	4	18	759

OCTUBRE

1	20.25	15.25	8	16.5	761.25	12	20	761	5.30	17	760
2	21	15	8	15.75	763.25	12	20.5	762	4	19.5	761
3	20	15.25	8	16	763	—	—	—	5	17.5	761
4	20.5	15.5	8	16.25	763	10	17.5	762.5	4	19	760
5	20.5	15	8	16.25	763	12	20	761.75	4.15	18.75	760
6	20	15.5	8	16	763.25	12	19.5	762.5	4	18	761
7	20.5	15	8	16	764	10	17.5	764	6.15	17.25	762.5
8	21	15	8	16.5	764.25	12	20.25	763.5	4	19.75	761.75

(1) En este mes mucha influenza de no pocos casos mortales. Desde mediados del mes se vulsiva de la que mueren muchas criaturas. En México hubo grandes inundaciones. «No hubo

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
8	16.2	761	Cubierto, 10 horas sale el sol, 1 hora principia a cubrirse, después otra vez a ratos claro, cubierto.
8	16.5	762	Por la mañana cubierto de día, sol con nubes blancas, 6 horas claro.
8	16.5	762	Cubierto 9,30 horas, sale el sol 3,30 horas, principia a cubrirse.
8	16.5	761	Cubierto 9 horas, sale el sol 2,30 horas, principia a cubrirse.
8.15	16.5	762	Cubierto, a las 10 horas principia a salir el sol.
8	16	761	Hasta las 8 horas garúa muy fina, 10 horas sale el sol, 3 horas principia a cubrirse.
8	16.5	762	Cubierto, 9,30 horas principia a salir el sol, 2,30 principia a cubrirse.
8	17.5	761.75	Cubierto, a las 9 horas principia a salir el sol, claro hasta las 8 horas todavía.
8	16.5	761.5	Cubierto, a las 9 horas principia a salir el sol, 3,30 horas principia a cubrirse, 8 horas claro.
8	16.75	761.5	A las 7,30 horas, principia a salir el sol, 11 horas principia a cubrirse.
8	17	760.5	Por la mañana cubierto, después sol, 4,30 horas principia a cubrirse.
8	17	761	Desde las 6 horas un poco de sol, pero la mayor parte del cielo a cubierto; después de las 9 horas claro hasta las 4,30 horas, principia a cubrirse.
8.30	17.5	760	Cubierto, 8,30 horas sale el sol, claro, 3,30 horas principia a cubrirse.
9	16.5	761	Cubierto, 10,45 horas principia a salir el sol, 4 horas principia a cubrirse.
8	17.25	761	Cubierto, a las 9 horas sale el sol, claro, a 4 horas principia a cubrirse.
8	16.75	762	Desde la salida del sol principia a despejarse, a las 3,30 horas principia a cubrirse.
8	17	762	A las 9 horas sale el sol, cubierto de nubes blancas, a 1 hora principia a cubrirse.
8	16.5	761	Cubierto, 4 horas principia a cubrirse, a las 6 horas otra vez claro, 8 horas cubierto.
8	16.5	760	Cubierto, 9,30 horas sale el sol, 8 horas p. m., todavía claro con muchas nubes blancas.
8	17	761	Amanece con sol, nubes blancas, todo el día claro, a las 8 horas todavía claro.
8	16.5	761	Cubierto, 3 horas sale el sol, 4 horas principia a cubrirse, 8 horas parcialmente claro, muchas nubes blancas, 10 horas claro.
8	16.5	761	Cubierto, 8,15 horas sale el sol, 4,45 horas principia a cubrirse, 10 horas un leve temblor.
8	16.25	761	Cubierto, 10 horas sale el sol, 3,30 horas principia a cubrirse.
8	16.25	760.25	Temprano un poco garúa, cubierto, 9 horas sale el sol, 4 horas principia a cubrirse.

DE 1906 (1)

8	16	761	Cubierto, a las 10 horas comienza a despejarse, a las 2,30 horas principia a cubrirse, 5,30 horas principia otra vez a aclarar, 3 horas claro.
8	16.5	762.25	Cubierto, 9,30 horas principia a salir el sol, 5 horas se cubre.
8	16	761.5	Por la mañana y en la noche cubierto, en el día con sol.
8	16.25	762	A las 10 horas todavía cubierto, 6 horas principia a cubrirse.
8	16.25	761.5	Cubierto, a las 11,30 horas principia a salir el sol, 5,30 principia a cubrirse.
8	16	762	Cubierto, 10,45 horas, principia a salir el sol, 3,30 horas principia a cubrirse, a las 6 horas otra vez claro hasta adelante.
8.30	16.5	763	Cubierto, 10,30 principia a salir el sol, todo el día claro, a las 8 horas, principia a cubrirse.
8	16.5	763	Cubierto, a las 10,30 horas principia a salir el sol, 6,30 horas todavía más claro, 8 horas cubierto.

nota un cambio de temperatura; desaparecen los fríos intensos. Sigue también la tos convulel cordonazo de San Francisco.»

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
9	21	15.5	8	16.25	764	10.30	19	763.5	4.30	18	761
10	—	15.25	8	15.75	763.25	10	16.75	763.25	5	17.5	760.5
11	20.5	13	8	15.5	762.5	12	20	762	3	19.5	61
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	20.5	14.5	8	16	762	—	—	—	5	18.75	760.5
17	21	13	8	16	762.5	12	20	762.5	4	19.5	760.5
18	21.25	13.5	8	17	763.75	—	—	—	4	20	761
19	22.5	15.5	8	18	763.5	12	22	762.25	4.15	20.25	761.5
20	21	16.5	8	17	763.5	12	19.75	762.5	4.30	19	761.25
21	21.5	15	8	17.5	763.5	10	21	763	4	20.25	760.5
22	21.75	15.5	8	17.5	764.25	—	—	—	4.40	20	761
23	22	16.5	8	17	763.25	12	21.5	762	4	20.5	760.75
24	—	16.25	7	18.5	763	—	—	—	—	—	—
25	22.25	16	8	17.5	762.5	12	21.75	761.25	4	19.75	759.25
26	22.5	15.75	8.30	17.5	762.5	12	21.5	761	4	21	759
27	22.25	16.25	8	17	762	10	20.25	762.5	4	20.5	759
28	22.5	16.25	8	18	762	12	22.25	761	4	20.75	758.5
29	22.5	17.5	8.20	18	762	10	19.75	763	4	20.75	759.5
30	22.5	16.75	8	17.25	761.5	10	20.75	761.5	4	20.25	758.75
31	21.5	16.5	8	17	761.5	12	21	760.25	4.15	20	758.25
											NOVIEMBRE
1	21.75	16.25	8.15	18	760	2	20.75	758.5	4	20.25	758.25
2	21.5	16.25	8.20	17.25	761	12	21	759.5	4	19	758
3	21.75	16.5	8	17	760	—	—	—	—	—	—
4	22.5	16.5	8	17.75	761	12	22	760	4.10	21	758.25
5	22.5	16	8	18	760	—	—	—	4	21.5	757.5
6	—	16.5	7	16.75	760	—	—	—	—	—	—
7	22.25	17	8.10	17.5	760.5	—	—	—	4	20.25	758.25
8	22.25	16.5	8.10	16.5	761.5	12	21.5	759.5	4	20.5	758.5
9	—	17	6.50	17	762	—	—	—	5	20	760
10	23	17.5	8.10	18.5	764	10	21.5	763	4	21	760
11	22.5	17.5	8.15	18.25	763	10.40	20.5	762.5	4.15	21	760
12	22.25	16.5	8	17	762.25	12	22	761.5	4	21.25	760
13	23	17.25	8.15	17.5	762.75	—	—	—	4	21	760.25

(1) Entre los día 6 y 11 un pequeño aumento en el río de Lambaye ; pero luego baja otra vez.

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
8	16.25	762	Cubierto hasta las 10,30 horas, principia a salir el sol; todo el día estuvo el sol medio embocado hasta las 8 horas todavía.
8	16	761.5	Cubierto, en la mañana un poco húmedo, de día un poco de sol pero sin aclarar bien.
8	16.5	762	Cubierto, desde las 11 horas hasta las 8 horas todavía claro.
8	17	761.5	A las 8 horas p. m., todavía claro, por la mañana cubierto, el día claro.
8	16.5	761.5	Hasta las 8 horas todavía amanece claro, 7,30 horas cubierto, 11 horas sale el sol otra vez, claro hasta las 8 horas todavía.
8	17,	62	Claro, todo el día claro; a las 8 horas p. m., todavía claro.
8	17	762.5	En la mañana un poco nublado, pero luego sol.
—	—	—	Todo el día sol.
8	17	762.25	Toda la mañana cubierto, a la 1 hora principia a salir el sol, 8 horas todavía claro.
8.25	17	761.75	Claro desde la mañana hasta 8 horas p. m., todavía.
8	18.5	762.5	Claro, todo el día claro, 8 horas p. m., ligeramente nublado.
8.30	18	762	Nublado, a las 8 horas sale el sol, todo el día claro, 8 horas p. m., nublado.
8	17.5	761	Un poco nublado, todo el día claro, en la tarde un poco nublado.
8	17.25	760.75	Claro, a las 3 horas p. m., principia a cubrirse, pero luego otra vez claro hasta las 8 horas todavía.
8.10	18.25	761	Cubierto, a las 9,30 horas sale el sol, todo el día claro, 8 horas p. m., nublado. nubes blancas.
8	18.75	761	Por la mañana un poco nublado, a las 8 horas sale el sol, todo el día claro, a las 6,30 horas, principia a cubrirse.
8	18.25	760	Por la mañana un poco nublado, luego todo el día desde las 6,30 horas, a 8 horas un poco nublado, aclarece.
8	18.5	761.25	Cubierto, el sol sale a las 10,30 horas, todo el día claro, a las 5 horas principia a nublarse.
8	18	760	Amanece el día claro, 3,30 horas principia a cubrirse.
8	17.25	759.75	Cubierto, a las 11 horas sale el sol, 3 horas principia a cubrirse, más viento que de costumbre.

DE 1906 (1)

8	17.5	760	Cubierto hasta las 11 horas, a las 3 horas principia a nublarse, a las 6 horas otra vez claro.
8	17	760	Cubierto, 9,30 horas principia a salir el sol, 4 horas un poco nublado, luego todo cubierto.
8	17.5	760	Por la mañana cubierto, tarde y noche claro.
8	17.75	760	Por la mañana cubierto, de día claro o con sol, en la tarde un poco cubierto pero luego otra vez claro.
8.30	18.75	759.5	Amanece el día claro, todo el día claro, 7 horas p. m., un poco cubierto, después otra vez claro, a las 8 horas p. m., cubierto.
8	18.75	759.5	A las 8 horas p. m., cubierto.
8	18.5	760	Día claro, 8 horas p. m., cubierto, en el noroeste relámpagos.
8.10	18.5	760.25	Cubierto, a las 9,30 horas sale el sol, pero todo el día algo nublado, a las 8 horas cubierto.
8	18.5	761.5	Por la mañana cubierto, de día sol, pero parcialmente nublado, desde las 7 horas p. m., cubierto.
8	19	761.75	Por la mañana nublado, a las 8,30 horas sale el sol, todo el día algo nublado, a las 4,30 horas se cubre completamente.
8	18.25	761	Cubierto, 11 horas sale el sol, 4 horas principia a cubrirse, cubierto obscuro.
8	17.5	761.5	Cubierto, a 10 horas principia salir el sol, claro hasta 6 horas cubierto.
8.45	19	762.5	Cubierto, después sale el sol, en la tarde completamente claro, el año muy diáfano, que se podía ver la cordillera, noche fría y helada.

En este mes muchas enfermedades de resfrío; principalmente influenza con resultado mortal.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
14	—	17.5	7	17.5	762.75	—	—	—	6.30	20	760
15	23	16.5	8	17.75	762	10	21	762.5	4.15	22.5	759.5
16	23	17.25	8.15	18.5	762	12	22.25	761	4	21.5	759.5
17	22	17	8	17.5	761.75	10	19	761.5	4	20.75	759
18	21.25	16	8	16.75	762	12	19	762.25	4.30	19.5	760.5
19	22.25	13.75	8	16.5	763.5	12	21.5	763.5	5.15	19.75	761.5
20	—	15	7	15.5	763	—	—	—	—	—	—
21	—	16	7	16.5	763	—	—	—	—	—	—
22	21	15.25	8.15	16.75	762.75	10	18	762.75	4	19.75	760.75
23	21	14.75	8	16.5	763.5	12	19.75	763.25	6	18	762.25
24	22.5	14.75	8	17	763.25	12.20	21.75	762.75	4	20.5	761
25	21.5	15	8	16.75	763	11	21	762.75	—	—	—
26	22.5	15	8	19	761.5	12	21.75	761	4.30	20.5	759
27	22.5	16.25	8	17	762	12	22.25	761	4	21	759.5
28	—	16.25	7	16.25	760.75	—	—	—	—	—	—
29	22.5	15.5	8	17.75	761.75	—	—	—	4	21	759
30	23	16	8	18	762.25	12	22.5	762.25	4	21.5	760

DICIEMBRE

1	22	16	8	18	761.75	11	20.25	761.5	4	21	760
2	—	16	8.20	19.25	763.25	10	21.25	763	6	19.5	759.5
3	22.25	16	8	17	763.5	12	21.5	763	4	21.75	761
4	24	15.5	8	17.25	765	11	22.5	764.75	4	22	763.75
5	—	16.5	8	18.25	765.5	10	21	765.75	4.30	21.5	762.5
6	22.5	17	9	18	765	10.15	19	765	4	21.5	762.5
7	22.75	17	8	17.75	765.5	—	—	—	5	20	762
8	21.5	16.5	8.30	17	763.75	12	21	762.75	4	19.75	761
9	20.75	15.5	8.10	16.25	765	11	17	765	4	20	762.5
10	—	15.25	7	15.5	765.75	—	—	—	—	—	—
11	21.5	17	8.20	17.75	765.75	11	20.5	765	5	19.5	762.75
12	22.5	16.5	8	17	764.5	12	21.5	763.5	4	21.75	761.75

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
—	—	—	
8	18.5	761	Por la mañana un poco cubierto, pero luego sol, todo el día claro, 6 horas cubierto.
8	19	760.25	Día con sol, a las 3,30 horas principia a cubrirse, noche con un poco garúa.
8	17.5	760.5	Cubierto hasta las 11,30 horas, sol todo el día, a las 8 horas p. m., todavía claro.
8	16.75	761.5	En la noche un poco de garúa, toda la mañana cubierto, 1,30 horas sale el sol, a las 8 horas todavía claro.
8	17.65	762.25	Día amanece claro, frío penetrante, todo el día claro hasta las 8 horas p. m., todavía.
8	18.5	763	Amanece el día ligeramente nublado pero luego claro. Todo el día claro hasta las 8 todavía.
8	17.75	762.5	Cubierto, 9,30 horas sale el sol, todo el día claro, 7 horas p. m., principia a cubrirse, 8 horas otra vez claro.
8	16.75	762.25	Cubierto hasta las 12,30 horas, sale el sol, toda la tarde claro hasta las 8 horas todavía, cubierto, 9,50 horas, a. m., un golpe de temblor 1,30 hora.
8	17.25	763	Principia a salir el sol, toda la tarde claro.
8.10	17.5	761.5	Cubierto, 8 horas sale el sol, todo el día claro hasta las 8 horas p. m., todavía.
8	18	761.5	Amanece el día claro, todo el día claro hasta las 8 horas p. m., todavía.
8	18	761	Amanece el día claro, todo el día claro hasta las 8 horas p. m., todavía.
8.10	18.25	760	Aire helado y de un frío penetrante, por la mañana parcialmente nublado, a las 9 horas sale el sol, todo el día claro, a las 8 horas principia a nublarse.
8	18	759.75	Al amanecer un poco de garúa, por la mañana cubierto, claro con nubes blancas.
8.15	18.5	761	Amanece claro, todo el día claro hasta las 8 horas p. m., todavía.
8	18.25	761	Amanece claro, todo el día claro hasta las 8 horas p. m., todavía. Luna llena.
DE 1906			
8	18.75	761.5	Amanece claro, a las 8 horas un poco nublado, en la tarde completamente claro, a las 8 horas p. m., todavía claro.
8	18.25	760.75	Amanece claro, todo el día claro, hasta las 8 horas p. m., todavía.
8.20	18.5	763	Amanece un poco nublado, luego cubierto, desde las 11 horas claro, a 8 horas p. m., todavía claro.
8.10	18.5	765	4,42 horas a. m., un leve temblor, suena un golpe, abajo poco neblina, arriba claro, todo el día claro, sol en la tarde, un poco nublado, 8 horas p. m., todavía.
8	19	763	Amanece claro, todo el día claro hasta las 8 horas p. m., todavía en la tarde algunas nubes.
8	18.5	763.25	Cubierto, un poco de garúa, a las 12 horas sale el sol, claro hasta las 8 horas p. m., todavía.
8	18	762.5	Por la mañana un poco de precipitación acuosa, por la mañana cubierto, por la tarde claro, 6 horas principia a cubrirse.
8.20	17	762.5	Amanece cubierto, a las 10 horas principia a salir el sol, 3 horas principia a cubrirse.
8	17.75	764	Amanece cubierto, a las 9 horas un poco garúa, a las 12 horas sale el sol pero queda medio entoldado, hacia la noche aclarece.
8	18.75	765	Amanece claro pero con cierta bruma en el aire, todo el día con la bruma hasta las 8 horas p. m., todavía pero deja ver bien las estrellas.
8	17.5	761	Amanece cubierto, 9,30 sale el sol, pero todo el día bruma, sobre el mar neblina, en la noche cubierto y un poco de garúa.
8	18.75	763.5	Amanece cubierto, húmedo, 11 horas sale el sol parcialmente nublado todo el día, hacia la noche se pone claro.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
13	22.5	16.25	8	17.25	764	10.15	20	764	4	20.5	761.5
14	22	16.5	8	17	763.5	10	20	764	4	21	761.5
15	—	15.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	22.5	16.5	8	18	762	—	—	—	4	21.5	760
17	23	16.75	8	18.5	762.25	—	—	—	5	21.5	759.5
18	22.75	17.25	8	19.25	763	10.30	21	763	5.20	21	760
19	23	17.75	8	19	762	12	22.75	762	4	22	759.5
20	24.25	17.25	8.15	18.75	761.5	10	21.25	762	6.15	20	759.5
21	23.25	16.5	8.15	18.25	761.5	10	20.5	761.5	4.15	21.5	759
22	24	18.5	8	19.25	762	—	—	—	—	—	—
23	25.5	17.75	8.15	19.75	762.25	11	25	761.5	—	—	—
24	24.5	18.5	8	19.5	762.5	11	23	762.5	5	22.25	760
25	22.5	18	8	18.5	762.5	10	20	762	4	21.75	759.5
26	22.5	17	8	18	762	11	21.75	762	4	21.75	760
27	24.25	18.25	8.10	19	762	10	22	762.5	6.30	20.75	761
28	21.5	17	8.20	18	762	11	20.25	761.25	4	20.5	759.5
29	25	17.5	8.10	19.5	761.25	11	23.5	760.5	5.15	22	758.75
30	24	18	7	18.5	760.25	11.45	23.5	761.25	5.10	21.75	758.5
31	23.75	18.25	8	20	760.75	11	23	760	5.30	21.5	758.5

Enero. — Había pocos repuntes, siempre de corta duración.
Febrero. — Aumenta el calor; muchos días con vientos fuertes. Pocos repuntes; hasta el 21
Marzo. — Desde principios de este mes siguen los repuntes constantes.
14 de marzo. — Principia a crecer el río de Eten; pero al día siguiente disminuye otra vez
23 de marzo. — Un poco caluroso, después unas mañanas con frío.
24 de marzo. — Luna nueva; 6 horas a. m. un poco de aguacero, gotas gordas.
26 de marzo. — Río con bastante agua, disminuye luego en los restantes días.
21 de abril. — El río de Eten con agua turbia; pero luego otra vez seco.
4 de diciembre. — 5 horas a. m. pocas gotas gordas de aguacero.

(1) Aguaje se llama en el puerto de Eten un hedor que expide el mar. El año 1906 ha sido muy baja. 9 de enero 4,50 horas a. m. temblor de un solo golpe, bastante fuerte, se anuncia

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
8	18	762.5	Cubierto, a las 10 horas sale el sol; claro a veces con una ráfaga de neblina helada, 4 horas principia cubrirse, luego claro, 8 horas todavía.
8	18.5	763	Cubierto, garúa fina, a las 10 horas sale el sol, 4,30 horas principia a cubrirse, en el día, aunque con sol, siempre nubes blancas, 9 horas claro.
8	18.75	761.75	3 p. m., claro.
8	19.5	761	Amanece cubierto, en la tarde sol pero siempre con cierta bruma hasta las 8 horas p. m., todavía.
8	19.75	761.75	Amanece claro, todo el día claro.
8.10	19.25	761	Amanece claro, todo el día claro, sobre el mar a veces neblina espesa.
8	19.75	760.75	Amanece claro, el horizonte brumoso, todo el día claro con ráfagas de bruma.
8	19	759.5	Amanece abajo brumoso, arriba claro, con nubes blancas, todo el día así, pero en la tarde un poco más claro, 8 horas claro.
8	20	761.25	Amanece cubierto, sobre el mar neblina, todo el día cubierto, a veces un poco de sol.
8	20.5	762	Horizonte brumoso, zenit nubes blancas.
8	20.25	761.5	7,30 horas sol, todo el día sol, 8 horas p. m., nublado.
8.20	19.5	761	4 horas a. m., nublado, 6 horas nubes blancas, todo el día cubierto, a veces sol, 8 horas p. m., claro.
8	19.75	761.5	Amanece cubierto, poca precipitación acuosa, 10,30 horas sale el sol, todo el día claro.
8	20	761	Amanece con neblina fina, 10 horas principia a salir el sol, pero queda medio entoldado hasta las 4 horas p. m., desde ahí un poco más claro.
8	20.25	761.75	Cubierto, más neblina, 8 horas principia a salir el sol, pero todo el día entoldado, desde las 3 horas cubierto.
8	18.75	760	Amanece claro, todo el día claro con algunas nubes blancas.
8	20.25	758.75	Amanece cubierto, 11 horas, principia a salir el sol, pero luego se cubre otra vez todo el cielo, sobre el mar neblina, 5 horas claro.
8	20	759.5	Amanece cubierto pero luego claro, todo el día claro, se siente aguaje (1).
8	20.75	759.75	Amanece claro, todo el día claro, en la tarde con algunas neblinas, 8 horas cubierto.

el río de Eten por el puente del ferrocarril, sin agua.

(puente del ferrocarril).

el año más seco que la actual generación ha conocido. La temperatura en todo el año ha sido por un largo ruído como producido por una carreta pesada viniendo del sur.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
											ENERO
1	25.25	19.5	8	20	760.5	11.30	24.5	760	—	—	—
2	25.5	18.5	7	19	760.5	—	—	—	4	23	758.5
3	24	19.25	8	20.25	761.5	10	22	762	4	21.5	759.25
4	25.5	19.5	—	—	—	11	24	761	5.30	21.5	759
5	26.25	19.5	8	20.5	760.25	10	24	760	4	23.5	759.5
6	—	19.5	7	19.75	760	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	25.5	19.5	—	—	—	10	24.75	761	—	—	—
9	26	19.75	8	20.25	760.75	11	25	760	4.10	24	758
10	25	19.25	8	20.25	761	11	24	761	4	23.5	758.5
11	26.25	19.75	8	20.5	761.75	11	25.5	762	4	22.75	759.25
12	26	19	8.10	20.25	762	11	22	761.5	4	22.5	759.25
13	—	18.5	8	19	761.5	—	—	—	—	—	—
14	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	27.75	19	8.10	20.5	760.5	11	24.5	761.5	5.45	23	759.25
16	21.75	18.5	8	21.5	761.25	10	24	761.25	4	24	759.75
17	24	20.5	8.10	21.5	763	10.30	23	763	4	22.75	761
18	26	19.75	8.45	21.75	764.25	11	24.75	763	4	23	761.75
19	26.25	20.5	8	20.75	763	11	24.75	763	4	20.5	761
20	—	20.75	7	21	763	—	—	—	—	—	—
21	26.25	21.25	8	22	764	11	25.5	763.5	4	25	761.5
22	26.75	19	8	21	763	11	25.5	763	4	25	761
23	26	20	8	20.75	762.5	—	—	—	—	—	—
24	26.25	20	8.20	21.25	762	12	25.5	761.25	4	24.25	760
25	25.75	20	8	21.25	761.25	10	24	762	4.30	24.5	760
26	24.5	20	7	20.25	762.25	—	—	—	4	22.5	761.5
27	26	19	8	20.5	762	11	25	761.5	5.45	23.25	760
28	—	—	7	20	761.5	—	—	—	—	—	—
29	—	21	8	21.25	762	11	26.5	761	—	—	—
30	29	21.75	8	23	762.75	11	27.75	761.75	4	27	759
31	—	21.5	8	22	762.25	—	—	—	—	—	—
											FEBRERO
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	4	26.5	760
3	26.75	22	8	23.25	761	11	25	761.25	6.30	23.5	759.75

(1) La Luna nueva hechada de espalda, el cuerno de la izquierda un poco más alto que el agua otra vez; no ha llegado a los terrenos de Eten; 20 mar bravo; vapor sin comunicación.

En todo este mes no ha llegado el agua a las chacras de Eten situadas a la mano izquierda Mueren muchas criaturas hasta de diez años de edad, de viruela; a fin de mes aparece

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
DE 1907			
8	20	759	Nublado, 10 horas sale el sol, 5 horas principia a cubrirse, 7 horas completamente cubierto, 7,30 horas principia a llover un poco.
8	20.25	759.75	Nublado, después sale el sol por todo el día, 8 horas p. m., cubierto.
8	20.5	760	Cubierto, todo el día cubierto, solamente a medio día un poco de sol.
9	20.5	760.5	Cubierto, a las 9 horas sale el sol, en la tarde todo cubierto.
8	21	759	Amanece nublado, después un poco de sol bochornoso, la tarde clara, 5 horas nublado, 8 horas claro.
—	—	—	Nublado un poco.
8.10	21.5	758.75	
—	—	—	En la noche un poco de aguacero, nublado, 9 horas sale el sol.
9	21	760	Cubierto, luego sale el sol y claro todo el día, a las 6 horas p. m., principia a cubrirse.
9	21	760.5	Amanece cubierto, desde las 9 horas claro, en la tarde a veces neblina sobre el mar, 5,30 horas principia nublarse.
9	20.5	761	Amanece cubierto, 8 horas principia a salir el sol, 8,30 horas cubierto.
8	21.25	759.5	Amanece cubierto, 10,30 horas sale el sol pero todo el día parcialmente cubierto, 8 horas claro.
—	—	—	Cubierto, 9 horas unas gotas de aguacero.
8	21	759	Amanece cubierto.
9	21	760	6 horas p. m., claro, luna nueva, hechada de espalda, mañana nubes blancas todo el día, 9 horas p. m., claro.
9	21	761.5	Amanece completamente claro, todo el día claro, 6 horas p. m., principia a cubrirse.
8	21	762	Amanece cubierto, todo el día, o cubierto o nublado.
8	21.5	762.5	Amanece un poco nublado, luego claro, en la tarde principia a cubrirse.
9	22	763	Amanece un poco nublado, 9,30 horas sale el sol, pero queda medio entoldado, 10,30 horas claro, 3 horas principia a nublarse, 9 horas nublado.
9	22	763	9 horas p. m., nublado, nubes blancas, nublado, 9,30 horas claro, todo el día claro.
9	21.75	762.25	En la tarde un poco nublado.
8	22	761.5	Cubierto y claro, todo el día claro.
8	21.5	760.75	Todo el día sol.
9	21.75	761	Nublado, 10 horas claro, 4 horas principia a cubrirse.
9	21.5	761	Nublado, a las 8 horas sale el sol, viento durante el día, en la noche nublado.
9.10	20.5	762	Nublado, todo el día nublado.
—	—	—	Nublado, 8 horas sale el sol, claro.
9	22.5	760.75	Claro todo el día sol, 9 horas p. m., un poco nublado.
10	23.5	761	Cubierto, 9 horas sale el sol, 10 horas p. m., nublado.
9	23.5	761	Cubierto, 9 horas claro, todo el día claro hasta las 9 horas p. m., todavía nublado.
—	—	—	
DE 1907 (1)			
—	—	—	En la tarde cubierto, 8 horas p. m., zenit claro.
8	24.5	760	Nublado todo el día, en la noche cubierto.
9.30	23	761	Cubierto, 7 horas principia a salir el sol, nublado, día claro, 3 horas principia a nublarse, 9 horas p. m., zenit claro.

de la derecha; en el principio del mes unos repuntes; pero a mediados del mes disminuye el

del río.
otra vez la peste bubónica. Ni autoridades, ni médicos, hacen caso de las epidemias.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
4	27.5	21.5	8.24	23.25	761.5	12	26.75	761	4	25.25	759
5	28.25	21.25	8	22.75	761.75	11	27.5	761	4.30	25.5	759
6	28.5	21.5	8	23.5	762	—	—	—	4.30	25.75	758.75
7	27.5	21.25	—	—	—	11	26.25	761.5	4	25.5	758.75
8	28.5	21.25	8	23	761.5	11	27.5	761	4.10	25.75	759.25
9	26	21.5	8	22.75	761.5	11	25	761.75	6	24	760
10	28	22	8	22.5	762.25	11	27.75	761.75	5.30	25	759.25
11	27.75	21.5	8	23	761.75	12	27.25	761.25	4	25.5	759.25
12	27.25	21.25	8	22.5	762	11	25.5	761.5	4	25.25	760.25
13	25.75	21.75	8	22.5	763	11	24.5	763	5	24	762
14	27.5	21.5	8	22.5	763	11	25.25	762.75	4	26.25	760.25
15	27.5	21.5	8	23	763	9.50	25.75	762.5	4.10	25.75	760.25
16	28.5	21.5	8.10	23.5	763.25	10	26.5	763.25	4	25	760.75
17	29	22	8.20	23.5	763.75	11	26	763.75	4	26.25	761.5
18	28.75	22	7	22.5	764	—	—	—	4.30	26.75	761
19	28	22	8	23.75	762.75	10	27	762.5	4	26.5	760
20	27.75	22	8	23.5	761.25	11	26.25	761	5	20	759.75
21	28	22	7.30	23	762.5		—	—	—	—	—
22	28.5	22.5	8	24.5	764.5	12	27.25	763.25	5	26	761.5
23	27.25	22	8	23	763.5	11.5	27	762.25	3	26.5	760.75

MARZO

5	—	—	8	23.5	761.75	11.30	26.75	761	4	26	759.5
6	28.25	21.25	8	24.5	761.5	11	27	761	4	26.25	759.25
7	29	21	8.15	23.75	762	11.30	28	761	—	—	—
8	28	21	8	24	760.25	—	—	—	5.15	25	758
9	29	21	8	23	761.5	11.30	27.75	760	5	25	758
10	27.75	21	8	22.75	762	—	—	—	5	25	759
11	28.5	21.25	8	22.5	761.5	—	—	—	5	24.25	759
12	28.5	21	7	21.75	761.25	—	—	—	5	24.75	759
13	27.75	21.25	8	25	760.5	—	—	—	5.30	24.5	759
14	25	21.5	8	22	761	11.30	24	760.25	5.30	23.25	759
15	28	21	8	23	761.75	—	—	—	5.30	24.5	759.5
16	27.5	21	8.20	23	761.5	11.35	20.5	760.5	5	25.25	759.25
17	28.5	22	8	24	761.5	—	—	—	4.30	26.25	759.5
18	28	21	7	22.25	761	—	—	—	—	—	—

(1) El día 6 corre el río.
La peste bubónica y viruela declinan un poco al fin del mes.

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
9	23.25	761	Nublado, pero un poco de sol, después sol claro, en la tarde un poco nublado, 9 horas p. m., claro.
9	23.25	761.25	Nublado, pero luego con sol, el día claro, 9 horas p. m., todavía claro.
9	23.75	760.5	Amanece claro, luego un poco cubierto, a las 8 horas otras vez claro, noche semiclara.
9.10	22.75	760.5	Amanece claro, se siente fresco, en la tarde principia a cubrirse, 9 horas p. m. cubierto.
9	23.5	761	Nublado, 5 horas a. m., algunas gotas de aguacero, solamente en la tarde un ratito del sol, 9 horas p. m., unas gotas de aguacero.
9	23	761.5	Cubierto, 9 horas sale sol; en la tarde cubierto hasta las 9 horas p. todavía.
9	24	760.5	Pocas nubes, 8 horas sale el sol, en la tarde principia a nublarse.
9	23	760.5	Un poco nublado, pero luego sol, 10 horas se cubre. Luna nueva.
8.15	23.75	761.5	En la noche un poco de aguacero, mañana cubierto, todo el día nublado, 9 horas p. m., claro.
9	23.75	763	Nublado, 12 horas sale el sol, toda la tarde claro hasta las 9 horas p. m., todavía, en la noche un poco de aguacero.
9	23	761.25	Claro, pocas nubes blancas, todo el día claro hasta las 9 horas p. m., todavía.
9	23.5	761.5	Claro, más tarde se nubla, todo el día medio nublado.
9.30	26	762	Cubierto, 11 horas sale el sol, 3 horas principia a nublarse, 9 p. m., nublado.
9	20.5	760	Claro, pocas nubes blancas, todo el día claro.
9.20	24	762.25	Claro hasta las 3 horas p. m., cuando principia a nublarse.
9	24	760.5	La mañana un poco nublado, después claro, desde las 11 a. m., nublado en la noche cubierto, mar bravo.
9.30	24	761.5	Todo el día nublado.
8	24.5	762	Un poco nublado, pero luego sol, todo el día claro, 9 horas p. m. nublado, parcialmente nubes blancas.
9	24	762.5	Un poco nublado, pero luego sale el sol, desde las 3 horas p. m., nublado.
6	24.5	761	

DE 1907 (1)

8	23.75	761	Cubierto, luego sale el sol, todo el día parcialmente entoldado.
10	22.25	760.75	Claro todo el día, 10 horas p. m., cubierto.
8.10	22.75	759	Mañana nublado, desde 10 horas claro todo el día hasta 8 horas p. m., todavía.
10	22.5	759	Amanece nublado pero luego claro, en la tarde nublado, 10 horas p. m., claro.
9	22.5	759	Amanece nublado, 8,20 horas claro, todo el día claro hasta las 9 horas p. m., todavía.
9	22.5	760	Por la mañana un poco nublado, todo el día parcialmente nublado.
8	23.5	760	Cubierto, todo el día nublado, por la mañana un poco de sol.
8.30	23	759.75	Claro pero luego algo nublado por todo el día, 8,30 horas p. m., cubierto.
8	23	760	Algo nublado, todo el día con un poco de sol.
8	23	760	5 horas a. m., pocas gotas de aguacero, cubierto por la mañana, por la tarde nublado, con un poco de sol, 8 horas p. m., cubierto.
9.30	22.75	760.5	Nublado, pero luego sol, todo el día, 9 horas p. m., claro.
8	23.5	760	Nublado todo el día, a veces un poco de sol.
8.30	23.25	759.5	Nublado, pero luego un poco de sol, todo el día parcialmente sol, 3 horas p. m., claro.
8.30	22.5	759.5	Claro, todo el día sol pero nublado 8,30 horas p. m., claro.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
19	28.5	21	8	24	761.25	11.30	25	761.25	5	24	759
20	27.5	21	8	24	261.5	—	—	—	7	25	759.75
21	28	21	8	23.5	761	11.30	27	760.5	5	24	759.5
22	27	20	8	23.5	761.5	—	—	—	4	24.75	759.5
23	26.5	20	8	22.5	762.5	11.30	26	761	5.40	22	760
24	26.5	19.5	8	22.5	761	11.20	25.5	760.25	5.30	22	760
25	26.5	19.5	8	23	761	—	—	—	5	23	758.5
26	27.25	20	7	21	761	—	—	—	—	—	—
27	27	20	8.10	23.5	761.5	10	26	761.25	—	—	—
28	27	20.5	8	23.75	761.5	11.20	26.5	760.25	5.10	23.25	759.5
29	25.5	20.25	8	22	761.5	11	24.75	760.25	4	24.5	759.5
30	26	19.5	7.30	20.5	762	11.30	25.5	761	4.45	23	759.75
31	26	18.75	8	22	762	11.30	25.5	761.25	5	22.5	759.75
											ABRIL
1	24.75	18.75	8	20	763	11.15	23.75	762.25	4	22.5	760.5
2	26	18.75	8	20.5	763.25	11.15	25	762.75	4.15	23.5	761.5
3	26.25	19.5	8	21.75	763.5	11.15	25.75	762.75	4	23.5	761
4	26.5	19.5	8.30	23.5	763	11.15	25.75	762.25	5	24	760.75
5	25	19.25	8	20	763.25	11.15	24.5	762.5	4	24	760.5
6	24.5	19	8	20	763.25	11.20	24	763.25	—	—	—
7	23.5	19	8.30	20.5	764.25	—	—	—	—	—	—
8	24.5	19	7	19.5	762.5	—	—	—	—	—	—
9	24	18.25	8	21.5	762.5	11.40	23.5	762	4.35	22	760.75
10	24.5	18.25	7	19.5	762.5	11.15	23.25	762	4	23	760
11	25.25	18.5	8	20.25	763	—	—	—	—	—	—
12	24.5	18	8	20.75	764	9.30	22.5	763.5	4.15	22.25	760
13	—	18.25	7	18.75	763	—	—	—	5.10	22.5	760.75
14	25.5	18	8	19.75	763	—	—	—	6	22.5	761.5
15	25.25	18.25	8.30	22.5	763	11.15	25	762.25	4	24	760.5
16	25	19	8	21.75	763	11.15	24.5	762.5	4	23.5	760
17	23.5	19	8	19.5	763.25	11.15	22	763	5	20.5	761.75
18	23.25	18	8.45	20.25	763	11.15	22.5	762	4	21.75	761
19	22.5	17.5	8	17.75	761.75	10	20.75	761.5	5	20	760.25
20	23.25	17.25	8	20.5	762.5	11.15	22.75	761.5	5	21.5	760
21	24	17	—	—	—	—	—	—	5	21.25	760
22	23.25	17.5	8	19.75	762.25	11.15	22.5	761.5	5.30	21.5	759.5
23	24.5	—	7.30	18.5	763	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	22	17	8	17.75	762	11.15	21	761.25	5	20.5	759

(1) No ha llegado a correr el río de Eten.
Siguen la peste bubónica y la viruela aunque con menos fuerza. Parcialmente, mal de ojos.

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
8.30	23	760.5	Claro, un poco nublado, después claro, desde las 4 horas p. m., nublado.
9	22.5	759.5	Amanece un poco nublado, después claro, desde las 4 horas p. m., un poco nublado.
9.30	21.5	760	Mucho viento, mar algo bravo, amanece nublado, pero luego claro, desde medio día nublado.
8.20	21.5	760	Claro, desde las 3 horas p. m., principia a nublarse, pero sigue el sol, viento y mar un poco menos.
9	21	761	Claro, desde las 3 horas p. m., principia a nublarse, viento.
9.30	20.5	761	Claro, en la tarde nublado, viento cesa un poco.
8.30	21	759.5	Claro todo el día, hasta las 8,30 horas p. m., todavía.
9.20	21	760	Nublado, pero todo el día un poco de sol.
10	21.5	761	4,30 horas a. m., un poco de lluvia, claro todo el día, nublado, frío.
8.15	21.5	759.5	Nublado, 11 horas sale el sol, en la tarde nublado. Luna llena.
9	20.5	760	Cubierto, desde las 8 horas a. m., claro todo el día, a veces unas pocas nubes blancas.
8.15	20.25	761	Amanece claro, pero luego cubierto, alternativamente entre claro y nublado, viento.
9	20.25	761	Claro todo el día, a veces pocas nubes blancas, viento.
DE 1907 (1)			
8.45	19.5	761.75	Cubierto todo el día parcialmente, nublado, sol entoldado, 7 horas p. m., claro.
9	20	762.5	Entoldado todo el día pero con sol, 3 horas p. m., claro.
8.45	21	761.75	Cubierto, todo el día nublado, en la tarde un poco de sol, 8 horas p. m., claro.
9.15	21	762	Claro todo el día.
8	21	761.5	Toda la noche claro hasta las 5 horas a. m., cubierto, mar neblina desde las 9 horas a. m., claro todo el día.
8.30	20	763	Toda la noche clara hasta las 6 horas a. m., después cubierto, 9,30 sale el sol pero queda entoldado, en la tarde se cubre a las 3 horas p. m., medio claro.
8	20.25	762	Todo el día nublado.
8.30	20.75	761.5	Todo el día nublado.
8	20	761	Claro parcialmente, nublado, en la noche claro, ligeramente entoldado.
8.45	20	761.5	Claro, después delgadas nubes blancas todo el día, 8,45 horas cubierto.
8	20	761	Nublado desde las 9 a. m., claro todo el día.
8.50	19.5	761.75	Claro todo el día. Luna nueva de espalda.
8.15	20.25	762	Nublado, después todo el día claro.
8.30	20.25	761.5	Amanece claro, luego principia a entoldarse, mañana sol entoldado, tarde y noche claro.
8.10	20.5	760.25	Claro todo el día y toda la noche.
8	21	761.5	En la mañana un poco nublado, pero luego claro todo el día, a las 6 horas principia a cubrirse.
8.45	19	762	Cubierto, 10 horas sale el sol, 6 horas p. m., otra vez cubierto, frío.
8.10	19.5	761.25	Amanece parcialmente nublado. luego se nubla todo, desde las 11 horas todo claro, 3 horas principia a nublarse, viento.
8.30	18.75	760.75	Cubierto, desde las 9,30 horas claro, en la tarde parcialmente nublado.
9.30	18.5	760.75	Amanece claro, todo el día.
—	19	760	Claro todo el día.
8	19	761	Todo el día claro.
—	—	—	Todo el día claro.
8	18	760.5	Todo el día cubierto.
9.30	18	760	Cubierto, 10,30 horas claro, todo el día.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
26	22	16.75	7	16.75	760.25	—	—	—	—	—	—
27	22.75	17	8	18	763	11.10	19.25	762.5	4	20.5	760.5
28	22.75	17.5	7	18	762.25	—	—	—	—	—	—
29	24	18	9.15	22	763	11	23	763	4	22.25	760
30	24.5	18	8	19	762.25	11.15	23.5	761.5	6.25	20	760
											MAYO
1	23.5	18	8	20.25	763.5	11.15	23	763	4.10	21.5	760.75
2	23	18	8	19.5	763.75	11.15	22.5	762.75	4	21.75	760.5
3	23	17.5	8	18	762	11.15	22.5	761.5	4	21.25	759.25
4	23	17	8	19	762.25	—	—	—	4.30	21	760.25
5	23	17.5	8	19	763	11.15	22.5	762.5	4	21.25	760
6	22.75	17.25	8	18.5	762	11.15	22	762	6.30	19.25	760
7	22.25	17	8	18.5	762	—	—	—	4.30	20.5	759.25
8	22.5	17	8.15	18	762.5	11.15	21.5	762.5	4	20.5	760
9	22.25	16.75	8	17	763.5	11.15	21	763	4.15	19.75	761.25
10	22.5	16.75	8	17.5	763.75	11.15	22.5	763.75	5.30	19.5	762
11	23	16.5	8	18.5	763.25	11.15	22.25	762.75	4	21	760.25
12	22.5	17	8	18.5	762.5	11.15	21.75	762.25	4.30	20.5	760
13	22.5	17.5	7	17.75	762.25	—	—	—	—	—	—
14	—	17.25	8	17.25	762	11	21.25	762.25	—	—	—
15	—	—	—	—	—	1	21	761.75	—	—	—
16	22	16.5	—	—	—	11.15	20.5	763.25	5	20	761.5
17	22.5	16.5	8	18.5	764.5	—	—	—	6	18.5	762.5
18	21.25	16.25	8	17.5	763.5	11.15	20.5	763	4	19.75	761.25
19	22	17	8.20	17.5	762	11.15	21.5	761	5	19.5	760.5
20	21.25	17	8	17.5	762	11.15	20.5	762	6	18.75	760
21	21.5	16.5	8	17	761.5	11.15	20.5	761.5	4	20	759.25
22	20.5	16.75	8.10	17.25	761.5	11.15	19.5	761.5	4	19.75	760
23	21.5	16.25	7	16.5	761.75	—	—	—	6	18.5	760.75
24	22.25	17	8	17.5	763.5	11.15	21.25	763	4.20	20.25	760.5
25	23	17	8	18	763	11.15	22.25	763	4	20.75	760.5
26	24.25	18	8	19	763.5	11.15	23	763	—	—	—

(1) El 9 del mes principia a correr el río por primera vez hasta fines del mes que apenas

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
9.10	18.5	761	Por la mañana cubierto, de día claro, en la tarde un poco nublado.
9	18	761	Por la mañana cubierto, de 2 a 3 claro, después cubierto.
9	18.5	761	Mañana cubierto, noche nublado.
9	19	761	Por la mañana un poco nublado, después claro todo el día, 9 horas p. m., cubierto.
—	—	—	Nublado, nubes blancas, 9 horas sale el sol, viento.

DE 1907 (1)

12	18.75	762	Temprano poco nublado, luego claro, 4 horas p. m., principia a nublarse, noche un poco de aguacero,
8	19	761.5	Claro con pocas nubes blancas, hasta las 3 horas p. m., nublado.
9.30	18	760.75	Amanece claro, luego se nubla, en la tarde sol, viento, noche clara.
8	19.25	760.5	Amanece claro, hasta las 4 horas, principia a cubrirse, viento.
9.45	18	761	Amanece nublado, a las 7,30 horas sale el sol, claro, 3,30 horas principia a nublarse, desde las 8 horas claro, viento desde las 9 horas.
9	18.5	761	Amanece claro, todo el día claro, a las 9 horas p. m., principia a entoldarse.
9.10	18.25	760.25	Amanece claro, todo el día claro, 6 horas p. m., principia a nublarse, viento.
9	17.75	761	Amanece nublado, 10,30 horas sale el sol, luego claro, 5 horas principia a cubrirse, 3 horas un poco aguacero.
9	18	762	Amanece nublado, 8,45 horas sale el sol, 11 horas todo claro, 4 horas cubierto, río corre lleno.
9.45	18	763	Amanece claro con pocas nubes, después se nubla más, 10,30 horas todo claro, 4 horas principia a nublarse, 9 horas claro.
9	18.5	761.5	Amanece cubierto, a las 8 horas claro, hasta las 9 horas p. m., todavía.
9	18.5	761.5	Amanece cubierto, 8 horas claro, desde la 1 hora medio cubierto, 9 horas completamente cubierto.
9	18.5	760.75	Luna nueva de espalda, los dos cuernos iguales, amanece cubierto, de día claro, 9 horas p. m., cubierto.
—	—	—	Amanece con sol, 10 horas principia a salir el sol.
	—	—	Amanece cubierto, el sol sale a las 10,30 horas, toda la tarde clara hasta las 8 horas p. m., todavía.
8	18.5	762	Amanece claro, todo el día claro hasta las 9 horas p. m., todavía.
9	17.5	762	Amanece un poco nublado, 8 horas sale el sol hasta las 3 horas p. m., pero siempre medio entoldado, después cubierto.
9.20	17.75	762	Un poco nublado, 9 horas un poco de aguacero, todo el día parcialmente nublado, a veces sol.
9.30	18	760	Amanece cubierto, después parcialmente nublado, de vez en cuando un poco de sol, 9 horas p. m., cubierto.
9.20	18	760.5	Cubierto, después parcialmente nublado, a veces un poco de sol, hasta las 6 horas p. m., todo cubierto.
8.30	17.75	760.5	Cubierto (cerrazón de arriba) 11 horas un poco de sol, desde la 1 horas claro hasta las 9 horas p. m., todavía.
9	17.5	761.5	Cubierto (cerrazón arriba) en la tarde claro, 9 horas p. m., pocas nubes blancas.
9	17.5	761.5	Por la mañana cubierto, 8 horas sale el sol, claro todo el día, 9 horas p. m., pocas nubes blancas.
9.10	17.75	762	Amanece claro, todo el día claro, 5 horas p. m., principia a cubrirse, desde las 8 horas p. m., parcialmente cubierto.
9.15	18.75	761.75	Amanece cubierto, 8 horas sale el sol, todo el día parcialmente claro, 9 horas p. m., cubierto.
9	18	761.75	Amanece cubierto, 8 horas sale el sol, en la tarde se cubre, desde las 8 horas claro, poco de garúa, hasta las 9 horas todavía.

corre.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
27	21.5	17	7	17	762.5	—	—	—	6	18	762
28	20	—	8.20	17.5	764.5	11.15	18	764.75	4	19.5	762.5
29	20.75	16.5	8.35	17	766.25	11.15	19.25	766	6	18.75	764
30	21.25	16.25	7	18.25	764.5	—	—	—	—	—	—
31	20.5	16	9	18	766.25	11.15	19.75	765.75	5	18.25	763.75
											JUNIO
1	20.5	15.5	8	16	766	11.15	20.25	765.25	4	19.5	762.75
2	20.5	15.75	8	16.25	764	11.15	19	764	4	19.75	762
3	—	10	7	15	763.75	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	16.5	8	17	761.25	—	—	—	5	19	758.5
16	22.75	16.75	8	19.25	761.75	11.15	20.5	761	6	18.5	760
17	22	16	7	16.25	761.75	—	—	—	6	18	761
18	21.75	15.75	—	—	—	11.15	20.5	762.5	4.30	20	760
19	21	16.5	8	17	761.75	11.15	19.5	762	4	19.75	760
20	21.75	15	8.30	17.5	763	11.30	20.5	762	4	19.75	760
21	21.5	16	8	16.75	763	11.25	19.75	763	5.10	19.5	761.25
22	21.75	16.5	8	17	763.25	11.15	20	763	4	19.5	761.25
23	21.25	15.5	8	17.5	763.5	11.15	19.5	763.25	5.15	19.25	761.5
24	—	16	7	16.25	—	—	—	—	—	—	—
											JULIO
2	21.25	16	8	16.5	761.75	11.30	19.5	761.5	4	19	759.25
3	—	16.5	8	17	762	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	20.5	15.5	8	16.5	762	11.15	18.75	762	4	18.75	760
12	21.25	15.75	8	16.25	764	11.15	19.25	763	4.15	19.75	761
13	20.75	16.25	8.15	16.75	763.5	11.15	17.5	762.75	4	19.25	760.75
14	21	16	9	17	762.25	11.25	19	762	4.20	19.5	760
15	21	16.5	7	16.5	762.25	—	—	—	—	—	—
16	21.5	16	7	16.25	762	—	—	—	—	—	—
17	21.25	14.25	7	15.25	763	—	—	—	—	—	—

(1) El temblor del día 20 ha sido el más fuerte que he experimentado; aparecía sin ruído este como indica también las rajaduras en las paredes de mi casa que miran norte-sur. Sobre

(2) Luna nueva, todavía de espalda; pero ahora el cacho del norte más alto que el del sur;

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
9	17.5	762.5	Amanece cubierto, un poco de garúa, 2 horas p. m., sale el sol, después claro hasta las 9 horas todavía.
8.45	17	763.5	Amanece cubierto, desde la 1 hora claro, 5 horas principia a nublarse.
9.40	17.5	765	Amanece claro.
—	—	—	Cubierto, 10 horas sale un poco de sol, todo el día medio entoldado, 9 horas p. m., claro.
9.15	16.75	764.5	

DE 1907 (1)

10	16.75	763.5	Amanece claro, luego principia a cubrirse, desde las 8,30 horas sol pero todo el día medio entoldado, 9 horas claro, poco viento.
9	17.25	763	Amanece claro, luego se cubre, desde las 9 horas a veces un poco de sol, desde las 5 horas p. m., algo claro.
—	—	—	Amanece claro, con un poco de humedad en el aire.
9	17.5	760.5	
9.30	17.5	760	Amanece cubierto, mañana cubierta, todo el día claro, 6,30 horas p. m., parcialmente cubierto.
9.15	18	760.5	Amanece cubierto, 10 horas claro, todo el día con pocas nubes, 9 horas cubierto.
9.20	17	761.75	Amanece cubierto, día claro, 9 horas p. m., nubes blancas.
9	17.25	761	Por la mañana nublado, 11 horas claro, 8 horas p. m., principia a cubrirse.
9.15	17	761	Amanece cubierto hasta las 12 horas, la tarde claro hasta las 9 horas p. m., todavía.
9.30	17.5	761.5	Amanece claro, 6,30 horas un temblor bastante fuerte, claro hasta las 4,30 horas principia a cubrirse, 8 horas cubierto, 9 horas nublado.
9.40	16.75	761.25	Amanece cubierto, hasta las 12 horas cubierto y nublado alternativamente, a veces un poco de sol, en la tarde claro, hasta las 11 p. m., todavía claro.
9	17	762	Amanece cubierto, 10 horas sale el sol, todo el día claro hasta las 9 horas todavía.
9	17.25	762.5	Amanece cubierto, toda la mañana, 12 horas sale el sol, desde las 3 horas claro hasta las 9 horas todavía, el mar bravo.
—	—	—	Amanece cubierto, en la noche del 22 al 23 hubo en Pomalca bastante aguacero, que repitió después en la mañana un poco, vino del este.

DE 1907 (2)

9.30	17	761	Amanece cubierto, 10 horas sale el sol, toda la tarde claro, desde las 6 horas p. m., cubierto.
—	—	—	En la noche del 3 al 4 por la mañana un poco de aguacero en Pomalca.
8	17	761	En la tarde claro, hasta las 8 horas todavía.
9	16.75	763	Amanece cubierto en la tarde claro, desde las 6 horas p. m., parcialmente cubierto.
10.10	17	763	Amanece cubierto, tarde claro, 10 horas p. m., cubierto.
9	17	762.5	Amanece cubierto, tarde claro, 4 horas aparece nubes blancas, 5 a 8 horas cubierto, 9 horas claro.
9	17.5	762.5	Amanece cubierto, tarde claro con pocas nubes blancas, 9 horas cubierto.
9	17.5	762	Amanece cubierto, 9 horas p. m., nublado.
9	17.5	762	Nublado, 9 horas claro.
9	17.75	761.75	Amanece con un poco de neblina, el mar bravo, tarde claro.

notable adelante y parecía formarse en el mismo sitio, el sacudimiento parecía ser de oeste a las otras paredes sólo una pequeña rajadura. Las paredes de adobe de 65 centímetros de espesor. feneciendo lentamente el lado norte.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
18	21.25	16.5	7	16.5	763	—	—	—	—	—	—
19	20	16.25	8.30	16.75	763.25	11.45	18.5	762.75	5	18.5	761
20	22.25	15	8	16.25	764	11.75	20.5	764.25	4	19	760.5
21	22	15.5	8.30	18	763.25	11.15	20	762.75	5.20	19.5	761
22	21.5	16	7	16	763	—	—	—	—	—	—
23	20.75	16.5	8	17	763	—	—	—	4	19.5	761
24	20	16.25	8	16.5	762.75	11.15	18.5	762	4	19.5	760.5
25	20.5	15.75	8	16.5	762.25	11.15	18.75	762	—	—	—
											AGOSTO
14	21.25	17.25	8	17.75	763.5	—	—	—	4.30	19.5	761.5
15	20.75	16.75	8	17.5	763	—	—	—	4	19.5	761
16	21.25	16.5	8	17	763.5	11	20.25	763	4.30	19.5	761
17	22	16.5	6.45	16.5	762	—	—	—	—	—	—
18	—	—	8	17.5	763	11.15	20	761.5	—	—	—
24	20.75	—	8	16.75	763	11	19.5	762.5	4	19.25	761.25
25	19.5	16	—	—	—	11	18	763.25	4.30	18.25	761.75
26	—	16	7	16.5	762.25	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	20.5	16.5	8	16.5	762.5	11	18.5	762.5	4	18.75	760
30	—	15.75	7	16	762	—	—	—	—	—	—
											SEPTIEMBRE
4	21	15.25	8	18	763	12	20.75	761.25	4	19	759.5
5	20.5	16.25	7	16.25	762.25	—	—	—	7	16.75	760
6	20.5	15.75	8.20	17	762	11.45	20	760.5	4.45	18.5	759.25
7	21	15.75	8	16.5	761.25	11	20.5	761	4	18.75	759
8	21.25	15.25	8	18	761.5	11.30	20.75	760	—	—	—
9	21.25	16.25	7	16.5	762	—	—	—	—	—	—
10	—	16.25	8	17	762.75	11	19.5	762	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	20	16	8	18.5	761	11.25	21.25	760.5	4	21.75	759
14	—	15.5	8	16.5	761.75	11	20.25	760.5	—	—	—
15	21.75	15.25	—	—	—	11.45	21	761	4	19	760.25
16	20.75	17	8	17	763	11	19.75	762	4	19	760
17	20.25	16	8	18	761.5	10	20	761.25	4.30	18.5	759.5

(1) Lo cubierto por la mañana desàparece con el viento.

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
9	17.5	761.75	Amanece cubierto, 9 horas p. m., nublado.
9.20	16.75	760	Amanece nublado, después cubierto, en la tarde parcialmente claro pero todo el día sin sol, desde las 6 horas p. m., completamente claro.
9	17.25	761.75	Amanece cubierto, desde las 8 horas claro, 10 horas principia a nublarse, toda la tarde sin sol.
9	17.5	762	Amanece claro, todo el día claro, poco de viento.
9	17.5	762	Amanece cubierto con un poco de garúa, sol, 9 horas p. m., cubierto.
9.30	16.75	760.5	Amanece cubierto, tarde claro, a las 9 horas p. m., principia a cubrirse.
6.15	17.75	761	Amanece cubierto, luego un poquito de garúa, en la tarde sol.
8	17.25	760.75	Amanece cubierto, desde las 11 horas claro.
DE 1907			
8.30	18	762.5	Amanece cubierto, la tarde claro, 8,30 horas p. m., cubierto.
9	17.25	762	Amanece cubierto, tarde clara, desde las 5 horas p. m., principia a cubrirse.
10	17	761	Amanece cubierto, tarde clara, 6 horas p. m., principia a cubrirse.
9	17.75	761.25	Amanece cubierto, tarde claro hasta las 9 horas p. m., todavía, pocas nubes blancas.
—	—	—	Amanece cubierto.
9.45	16.5	761.5	Amanece cubierto, 10,30 horas sale el sol, claro hasta las 9,45 horas p. m., todavía.
10	16.5	762.25	Amanece cubierto, tarde clara, desde las 6 horas p. m., cubierto.
—	—	—	En la noche un poco de garúa, amanece cubierto.
—		—	Viento en la tarde.
—	—	—	Viento en la tarde.
9	16	760.5	Amanece cubierto, en la tarde claro, sol parcialmente entoldado, 7 horas p. m., cubierto, un poco viento.
—	—	—	Amanece cubierto.
DE 1907 (1)			
9	17.25	761.25	Amanece claro, claro hasta las 3,30 horas p. m., desde esa hora cubierto hasta las 9 horas p. m., todavía, viento.
9	16.5	760.5	Amanece cubierto, medio día y tarde claro, noche cubierto.
8.30	16.5	760	Amanece cubierto, a las 8 horas sale un poco el sol, todo el día claro con pocas nubes blancas hasta las 7 horas p. m., principia a cubrirse, viento.
9.10	17	760	Amanece cubierto, 9 horas principia a salir el sol, todo el día claro, con pocas nubes blancas, viento, 6 horas p. m., principia a nublarse pero no se cubre por completo.
10	17	761	Amanece claro, todo el día claro, viento.
9	17	762	Amanece cubierto, tarde clara, 9 horas p. m., cubierto.
—	—	—	Amanece cubierto.
8	17	760.5	8 horas p. m., cubierto.
9.20	17	760	Amanece cubierto, 7 horas sale un poco de sol, todo el día claro, viento, 7 horas p. m., principia a cubrirse.
—	—	—	Amanece cubierto con un poco de garúa, 8 horas sale un poco de sol, desde las 10 horas completamente claro.
9	16.75	760.75	Amanece cubierto con un poco de garúa, desde las 10 horas claro, todo el día claro, 9 horas p. m., principia a cubrirse, viento.
9	17	761	Amanece cubierto, 9 horas sale el sol, todo el día sol, 6 horas p. m., principia a cubrirse.
9	17.25	761.5	Amanece cubierto, 8 horas sale un poco sol, 4 horas principia a cubrirse, viento.

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
18	21.25	16.25	8	18.5	762	10	20.75	762.5	4	19.25	760
19	21.25	16.25	8	18	762	10.30	20.75	762.5	4.30	19	760.75
20	21.5	16	8.30	19	762.5	10.30	20.75	762.5	4	18.75	760.5
21	21	16.5	8	17	762.5	10	20.25	762.5	4.30	18.75	760.5
22	21.75	16.25	8	17.5	763	10.45	20.75	762.25	4	20	759.75
23	—	16.5	7	16.25	762	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	21.5	15.5	8	17	764	10.30	20.75	763.5	4	20	761
27	21.25	16	8	18	764	10.40	20.75	763.5	4	19	761.25
28	21.25	16.25	8	17.25	763.75	10.45	20.25	763	4	19.5	761
29	21.25	16	8	18	763.25	11.40	20.75	762	—	—	—
30	—	16.25	7	16.5	763	—	—	—	—	—	—

OCTUBRE

2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	21	15.75	8	17	763	—	—	—	4	18.75	760.75
4	20.25	16	8	17	764	10.30	19.75	763.75	—	—	—
5	20.5	15.75	8	16.5	764	11	20	762.5	4.10	18.5	761.25
6	20.5	15.75	8	16.75	763.5	11.15	19.75	763	4	18.75	761
7	—	16	7	16	764	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	6	18	759
13	21.5	15.5	8	18	762	10.30	20.5	761.5	4	20	759.5
14	21.5	15.75	8	16.5	761.5	—	—	—	—	—	—
15	21.5	16.5	8	17.25	762.5	10	20.5	762	4	18.75	759.75
16	20.75	16.5	8.15	17.5	763	11	20.25	761.5	4	19	760.25
17	—	16.25	7.15	17	763.5	—	—	—	—	—	—
20	21	—	—	—	—	—	—	—	4	18.75	761
21	20.25	15.75	8	16.5	764	12	19.5	763.25	4.20	18.25	761
22	20.5	15.5	8	17.5	763.25	11.30	20	762	4	19.5	761
23	—	15.75	7	16	763	—	—	—	—	—	—
24	21.25	15.75	8	16.75	763	11.30	20.5	763	4.20	20	761.25

(1) El día 10 a 7 horas luna nueva, cuernos arriba.
Desde los primeros días de este mes repuntes, siguen hasta el fin del mes.

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
9	17.25	761.5	Amanece nublado, nubes blancas, 7 horas sale el sol, un poco claro pero siempre con nubes blancas, desde las 8,30 horas cubierto, viento, alternativamente nublado.
8.45	17.5	761.5	Amanece nublado pero luego sale el sol hasta las 3,30 horas, principia a nublarse, viento.
9	17.5	762.5	Amanece un poco nublado pero luego sale el sol, claro hasta las 3 horas p. m., cubierto, poco viento.
10	16.75	762.5	Amanece cubierto, frío, desde las 8,30 horas, claro hasta las 3,30 horas, cubierto desde las 8,30 horas p. m., claro, nubes blancas, poco viento.
8.30	17.25	762	Amanece cubierto, 8 horas principia a salir el sol, claro hasta las 8,30 horas, principia a cubrirse, viento.
—	—	—	Amanece cubierto, un poquito de garúa.
10	16	762.5	10 horas p. m., cubierto.
8.15	17.5	762	Amanece cubierto, a las 9,30 horas principia a salir el sol, 5 horas principia a nublarse.
8	17.5	762.5	Amanece nublado, después un poco más claro, hasta las 4 horas p. m., nublado con más o menos sol, 8 horas p. m., cubierto.
8.30	17	761.75	Amanece cubierto, desde las 9 horas claro, 4,30 horas principia a cubrirse, viento.
9	17.25	762.25	Amanece cubierto, 7,30 horas principia a salir el sol, viento, el día claro, 9 horas p. m., cubierto, viento.
—	—	—	Amanece claro con pocas nubes blancas.

DE 1907 (1)

10	16	762	10 horas p. m., claro, viento.
9.20	16.25	762.25	Amanece cubierto, de día un poco sol, pero siempre nublado, 9,20 horas cubierto, viento.
8	16.5	763	Amanece cubierto, 9 horas sale el sol pero siempre nublado, toda la tarde nublado sin sol, un poco de viento.
9	16.25	763	Amanece cubierto, después nublado, 11 horas sale el sol, hasta las 3,30 horas pero siempre con nubes blancas, después cubierto, desde las 7 horas p. m., un poco garúa.
10	16.25	762.5	Amanece cubierto, 9 horas sale el sol, viento, todo el día nubes blancas, 4,30 horas principia a cubrirse.
—	—	—	
8.15	17	760.5	8 horas p. m., claro.
9	17.25	761	Amanece claro, 4 horas p. m., principia a cubrirse, en la tarde viento.
9.15	17.5	761.5	Amanece claro, todo el día claro, 9,15 horas cubierto.
9	17	762	Amanece claro, luego principia a nublarse, desde las 9 horas claro, viento 3 horas p. m., principia a cubrirse.
9	17.25	762.5	Amanece nublado, 9,30 horas principia a salir el sol, 1 hora p. m., principia a cubrirse, 9 horas p. m., todavía cubierto, viento.
—	—	—	Amanece cubierto.
8.20	16.75	762.5	5 a 7 horas a. m., un poco aguacero, en la tarde viento y nublado.
9	16.5	762	Amanece delgadamente nublado, luego viento, todo el día nublado, 8 horas p. m., principia a aclararse, pocas nubes blancas.
9	17	762	Amanece claro, claro hasta las 3,30 horas, principia a nublarse, viento todo el día.
10	17	762	Amanece nublado, 10 horas p. m., nublado, pocas gotas de aguacero
9	17.25	762.75	Amanece nublado, pocas gotas de aguacero, después sol hasta las 5 horas p. m., principia a nublarse, 9 horas cubierto, viento todo el día

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
25	21.5	16	8.45	16.75	763.5	11.30	20	762.75	5	18.75	761
26	22.25	15.75	8	17.75	763.25	11.30	21.25	762.5	4	20.5	761
27	20.25	16.75	8	18.25	762.25	11.30	19.25	761.5	4	18.75	760
28	—	16.75	7	17	762.5	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	21.75	17	9	19	765	11.30	20	764	4	19.5	762
											NOVIEMBRE
1	21.75	15.5	8	17.5	764.75	11.30	20.75	763.75	4	20	761.5
2	21.5	15.5	7	16	762	11.45	20.25	763	4	20.5	760.5
3	21.75	16.5	8	18	763	11.30	21.5	762	4	19.75	—
4	—	16.75	6.30	17	763	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	22.5	16.75	8	18	762.5	11.30	21.25	762	4	21.25	760
13	22	16.25	8	17.25	763	11.30	21.75	762	4.10	19.75	760
14	22.5	16	8.30	19.25	762.25	11.30	21.75	762	6	19	760
15	22.5	16.5	8.10	18.5	762	11.30	22	761.25	4.25	20.5	760
16	21.75	17	8.10	17.75	762.75	11.30	20	762	6	19	760
17	22.5	16.75	8	18.75	762.75	11.30	22	761.5	4.10	22	760.25
18	22.25	16.75	8	17.75	762.5	11	21	762	5.15	20.75	760.5
19	22.75	17.25	8	18.75	763	11.30	21.75	762	4	21.25	760.5
20	23.25	17.5	8	19	763	11.30	22.5	761.5	4	22.25	759.5
21	23.25	17.25	8	18.5	763	11.30	21.75	762.5	4	22.25	760
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	4	20.75	759.5
24	22.75	17	8	18.5	761.5	10.5	19.5	762.5	5	20.25	760
25	21.75	17.25	8	18	763	11.30	21.25	762	5.25	19	761
26	21.75	16	8	17.75	763	11.30	21	762.25	4	19.75	761
27	23	17	8	18.75	763	11.30	22.75	762	4	21.5	760.5
28	22.75	17	7	18	762.5	—	—	—	—	—	—
29	22.5	16.75	8.10	18.5	763	—	—	—	4.30	21.25	760.5
30	21.25	17	8.10	17.5	763	11.30	20.75	762	4	20.25	760.5

(1) El día 19 principia a correr el río de Eten por el puente; pero luego para. Casi todo el

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
9	17	762	Amanece cubierto, 8 horas unas gotas de aguacero, después principia a aclararse, 11 horas sale el sol, viento todo el día, claro con ligeras nubes.
9.15	18	762	Amanece cubierto, 9 horas sale el sol, todo el día sol sin viento, desde las 7 horas p. m., cubierto.
9.30	17.5	761	Amanece nublado, 8 horas sale el sol por un momento, luego nublado, todo el día nublado, en la tarde un poquito de sol sin viento.
—	—	—	6 horas claro, después cubierto, por la mañana nubes blancas.
—	—	—	9 horas p. m., cubierto.
9.20	18	763	Amanece nublado, 9 horas sale el sol, pero queda medio entoldado todo el día.
9.40	16.75	763.5	Desde las 6 horas p. m., claro.
DE 1907 (1)			
9.15	17.25	762	Amanece claro con un ligero velo de nubes blancas, casi todo el día sol, a veces velado por nubes blancas, un poco de viento.
9	17.75	761.5	Amanece claro con delgadas nubes blancas que principia a cubrirse, en la tarde sol, noche cubierto, poco viento.
9.25	18.25	763	Amanece nublado, un poco gotas de aguacero, 10 horas sale el sol, toda la tarde ligeramente nublado, un poco de viento.
—	—	—	Amanece cubierto, un poco gotas de aguacero.
9.30	17.75	761.5	9,30 horas p. m., nublado de nubes blancas.
9	17.75	760.5	Amanece con nubes blancas, pero luego claro, un poco de viento, claro hasta las 6 horas p. m., nublado, frío, viento.
9.30	17.5	761.5	Amanece con nubes blancas, un poco de viento, desde las 8 horas claro, más viento, la tarde nublado, 8 horas p. m., pocas gotas de aguacero.
9.30	17.5	761	Amanece claro, todo el día claro, viento, 9 horas p. m., pocas nubes blancas.
10	18	761.25	Amanece nublado, 7 horas sale el sol, viento, todo el día claro, 6 horas p. m., principia a nublarse.
10	18	762	Amanece nublado, pocas gotas de aguacero.
9.30	18.5	761	5,20 horas a. m., ligero temblor, 8 horas a. m.. pocas gotas de aguacero, después otras en todo el día, no sale el sol en todo el día, viento.
9.30	18.5	762	Amanece nublado, 8 horas sale el sol, viento, todo el día claro, 4 horas p. m., principia a nublarse.
10.10	18.75	761.5	Amanece cubierto, de 5 horas aguacero, después nubes blancas, 8 horas sale el sol, viento, toda la tarde clara,
9	18.75	761	Amanece nublado de nubes blancas, 8 horas principia a salir el sol, todo el día claro, 6 horas p. m., principia a nublarse, cubierto de nubes blancas poco tiempo.
—	—	—	Amanece con pocas nubes blancas, todo el día claro con poco tiempo.
—	—	—	Amanece cubierto, 11 horas sale el sol, poco viento, toda la tarde clara.
9	18.5	760	En la tarde nublado, poco viento, desde las 6 horas p. m., cubierto.
9	18.5	760	Amanece cubierto, en la tarde nublado con aisladas salidas de sol.
11	17.5	762	Amanece cubierto, un poquito de garúa, todo el día cubierto, desde las 7,30 horas p. m., claro.
10.30	17.75	762	Amanece claro, luego nubes blancas, 11 horas viento, principia a salir un poco de sol, todo el día nublado.
10	18.5	762.5	Amanece cubierto, desde las 11 horas sale el sol, la tarde clara, desde las 5 horas p. m., un poquito nublado.
9	18.5	761	Amanece cubierto, 9 horas p. m., cubierto.
10.30	18.25	763	Amanece cubierto, a las 8 horas sale el sol, todo el día viento, 10 horas p. m., cubierto.
9	18	762	Amanece cubierto, entre 9,5 horas aguacero, 10 horas sale el sol, viento, hasta las tres nublado, 9 horas p. m., claro.

mes había repuntes.

DICIEMBRE

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro	Hora	Termómetro	Barómetro
5	22	17.25	8.30	18.65	762.5	11.30	21.5	762	4.30	21.25	761
6	23.25	17	8	18.5	763	11.30	20.5	763	4.30	20.75	760.5
7	22.15	16.5	8	17.5	763.25	11	21.25	763	4	21	760.5
8	22.25	16.25	8	18.75	762.75	11.40	21.5	762	4	20.75	760
9	22.5	17.25	9	20	763	11.30	21.5	762	4.20	21.5	760.75
10	22.5	16.5	8	20.25	762.5	11.30	21.5	762	6	20	761
11	22.5	16	8	19	762	11	21.25	761.5	4	21.25	759.25
12	23.5	17.25	8	20.25	762.75	11	22.5	762.25	4	22.25	760.5
13	24.5	18	8	19.75	763.5	11.30	22.75	763	4.15	23.25	761
14	23.5	18	8	19.25	764	11.30	22.75	762.5	4	22.5	760.5
15	22.25	17	8	18.25	763.25	11.30	21.5	761.5	—	—	—
16	21.75	16.5	8	17.25	762.5	11.30	20.75	761.5	4	20.75	760
17	23	17.5	8	19	761.25	11.30	21.5	760.25	4	22.25	759.5
18	21.75	17	8	18.25	761	11.30	20.75	760	4	21.25	759
19	24.25	18	8	19.5	762.5	11.30	23.75	761.75	4	22.75	760
20	22.75	17.5	8	18.75	761.25	11.30	22	761	4	21.5	759.25
21	24	17.25	8	19.5	762.5	11.30	23	761.5	4	21.75	759.5
22	23.25	17.25	9	20.5	762.5	11.30	22.75	762	4	21.5	760
23	23.25	17.25	7	18	761.25	—	—	—	6	19.5	760
24	—	17.25	7	18	761.5	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	23	17.25	9.30	21	761	11.30	22	760	4	21.5	758.5
27	23.25	18.25	8	19.5	760.75	11.30	22.75	760	4	22	758
28	24	18.5	8	20.5	760.75	11.30	23	760	4	22.5	758.5
29	23.25	18.25	8	19.5	760	11.30	22.5	758.75	4	22	758
30	—	17.75	7	18.5	760	—	—	—	—	—	—

(1) Desde mediados del mes se principia a sentir calor. La primera mitad del mes y al fin El año de 1907 ha sido uno de los años más secos conocidos.

Hora	Termómetro	Barómetro	Observaciones
DE 1907 (1)			
9.30	18.75	762.75	Amanece claro con pocas nubes blancas, toda el día claro, poco viento, 6 horas p. m., principia a cubrirse. Luna nueva.
10.30	18	763	En la madrugada un poco de aguacero, nublado, 8 a 9 horas un poco de sol, en la tarde sol, claro.
9.50	18	763	Amanece claro pero luego cubierto, 9 horas sale el sol, desde las 10 horas todo el día claro.
10	18.25	762	Amanece claro, todo el día claro hasta las 10 horas p. m., todavía.
10	17.5	762	Amanece nublado pero luego despeja quedando solamente pocas nubes blancas, 11 horas desaparece el sol, nublado, en la tarde otra vez un poco de sol, noche claro.
9.15	18.25	762.75	Amanece claro, viento desde las 3 horas p. m., todo el día claro, viento.
10	18.5	762.75	Amanece claro, viento todo el día, claro, viento, 9,30 horas p. m., principia a cubrirse.
10	18.75	762.25	Amanece nublado, luego claro.
8.30	19.25	762.25	Amanece cubierto, a las 11 horas principia a salir un poco de sol, viento, toda la tarde claro.
10.10	19.25	762.75	Amanece cubierto, a las 11 horas principia a salir el sol, toda la tarde claro, 10 horas p. m., un poco entoldado, círculo grande a la luna.
9.30	19	762.75	Amanece claro pero luego principia a cubrirse, 8 horas sale el sol, luego claro, 8 horas p. m., cubierto.
9	18.5	761	Amanece cubierto con garúa hasta las 8 horas, 10,30 horas principia a salir el sol, viento, medio día claro después principia a cubrirse, desde las 7 horas otra vez claro.
9	19	760	Amanece cubierto, 3 horas p. m., principia a aclarar.
10.10	18.75	762	Amanece cubierto, 8 horas sale el sol, después todo el día claro.
9	19	760.5	Amanece cubierto pero luego aclarece, todo el día claro, bastante viento.
10	18.5	760.25	Amanece claro y con viento, luego un poco nublado, por la mañana nublado, en la tarde claro, todo el día viento.
9.30	19	761.25	Amanece claro con pocas nubes, después viento y claro todo el día.
9.30	18.75	762	Amanece con nubes blancas y viento, de 4 a 5 pocas gotas de aguacero, todo el día claro y con viento, 9 horas p. m., nublado.
9.30	18.5	761	Amanece ligeramente nublado, todo el día viento, 6 horas p. m., nublado, 9 horas cubierto.
—	—	—	Amanece cubierto.
10.15	18.25	759.5	Amanece nublado pero luego sol, todo el día claro y viento, 9 horas p. m., cubierto.
9.30	19.75	759.5	Amanece cubierto, 7,30 horas sale el sol, viento todo el día, claro y viento.
9.30	19.5	760	
9.30	20	761	Amanece cubierto pero luego aclarece, claro hasta las 3 horas p. m., principia a nublarse, 9,30 horas p. m., principia a aclarar.
10	19.5	760.5	Amanece nublado, luego aclarece, viento desde las 4 horas principia a nublarse.
—	—	—	Amanece un poco nublado.

pequeñas repuntas.

LOS YACIMIENTOS

DE

MINERAL DE HIERRO DE CAÁPUCÚ, QUYQUYÓ Y SAN MIGUEL

Y EL DEL MINERAL DE MANGANESO, DE LA CORDILLERITA (REPUBLIGA DEL PARAGUAY)

Por ROBERTO BEDER

I

Los yacimientos de mineral de hierro de Caápucú, Quyquyó y San Miguel (1)

INTRODUCCIÓN

Las minas de hierro de Caápucú, Quyquyó y San Miguel, abandonadas desde muchos años, gozan en el Paraguay de una fama general por su vinculación con la historia de esta nación. No se conocen todavía los detalles del descubrimiento de estos criaderos metalíferos; F. de Azara, que recorrió estas regiones hacia el fin del siglo XVIII, no las menciona y es probable que el primer hallazgo data de la época del presidente Carlos Antonio López. Según L. Alfred Demersay (2) fué un oficial polaco, al servicio de C. A. López, quien descubrió el mineral de hierro por el año 1847. No menciona el nombre del lugar, pero es de suponer que se trata del yacimiento de Caápucú. Las muestras fueron analizadas por Bedendant, quien reconoció: hierro oligisto puro o con algo de manganeso; pirita, parcialmente descompuesta, hematita con limonita.

(1) En el mes de mayo de 1918 he tenido la ocasión de visitar estos yacimientos y el de mineral de manganeso de la Cordillerita, acompañando al señor ingeniero Leopoldo Sol, a quien agradezco también la amabilidad de haber consentido en la publicación de las páginas presentes.

(2) L. Alfred Demersay, *Histoire physique, économique et politique du Paraguay et des Etablissements des jésuites*, 2 tomos con atlas, Paris, Hachette, I, 1860; II, 1865 (1864 dice la carátula anterior), tomo I, capítulos VI, VII, VIII : *Orographie, configuration et composition du sol*, páginas 54-80.

En el año 1854, el presidente Carlos Antonio López inició la explotación del mineral de hierro. Alfredo M. Du Graty, en su obra sobre este país (1), da una buena descripción de las instalaciones y labores que se llevaron a cabo, a unos 20 kilómetros al SE de Ibicuí, para fundir el mineral de los tres lugares, Caápucú, Quyquyó y San Miguel, acompañando su relato de algunos análisis y de apreciaciones económicas. Pero el desarrollo más brillante, aunque corto, de las minas fué recién en la guerra del Paraguay (1864-1870), cuando el país estaba restringido a sus propias fuentes para pertrechar las necesidades bélicas. Con esfuerzos inauditos fué llevado el mineral a la fundición de Ibicuí, de donde mandaron los cañones a la Asunción para ser taladrados en el Arsenal de guerra (2). Después de la invasión de las tropas aliadas se suspendieron los trabajos y quedaron las minas y la fundición abandonadas, aunque no olvidadas por los paraguayos, recordándoles la heroica defensa de su suelo patrio.

EL YACIMIENTO DE HEMATITA DE CAÁPUCÚ

1. Situación. — 2. Estado de la mina. — 3. Descripción del yacimiento. — 4. El pórfido cuarcífero. — 5. El pórfido cuarcífero alterado por el metamorfismo y su relación con la formación del mineral de hierro. — 6. Otros yacimientos de hematita en la región de Caápucú.

1. *Situación.* — La mina de hierro de Caápucú queda a unos cinco kilómetros al NO del pueblo de Caápucú (departamento Quyindy), en la actual estancia Porvenir, del señor Miguel Romero, a unos 200 metros al oeste de la casa del establecimiento y pocos centenares de metros del vecino arroyo Apichapá. A poca distancia de la mina (150 m. ±) pasa el camino real de Paraguarí a Caápucú y las Misiones paraguayas.

(1) Alfredo M. Du Graty, *La República del Paraguay*, traducido del francés al español por Carlos Calvo, Besançon, 1862.

Una copia de los párrafos más interesantes, que se refieren al reino mineral y la minería en esta obra, libro hoy en día bastante escaso, se encuentra en la publicación *Concurrencia del Banco agrícola del Paraguay a la Exposición internacional de agricultura de Buenos Aires, en el Centenario de la revolución de Mayo (1910)*, páginas 194-203, Asunción, 1911.

Algunos pocos datos sobre la explotación de los yacimientos de hierro y la fundición de Ibicuí están diseminados en el primer periódico oficial del Paraguay, en el *Semanario*. También me afirmaron que el Archivo nacional, en Asunción, guarda documentos relacionados con estos asuntos.

(2) Jorge Thompson, *La guerra del Paraguay*, traducida al español por Diego Lewis y Ángel Estrada; segunda edición, tomo I, página 196, Buenos Aires, 1910.

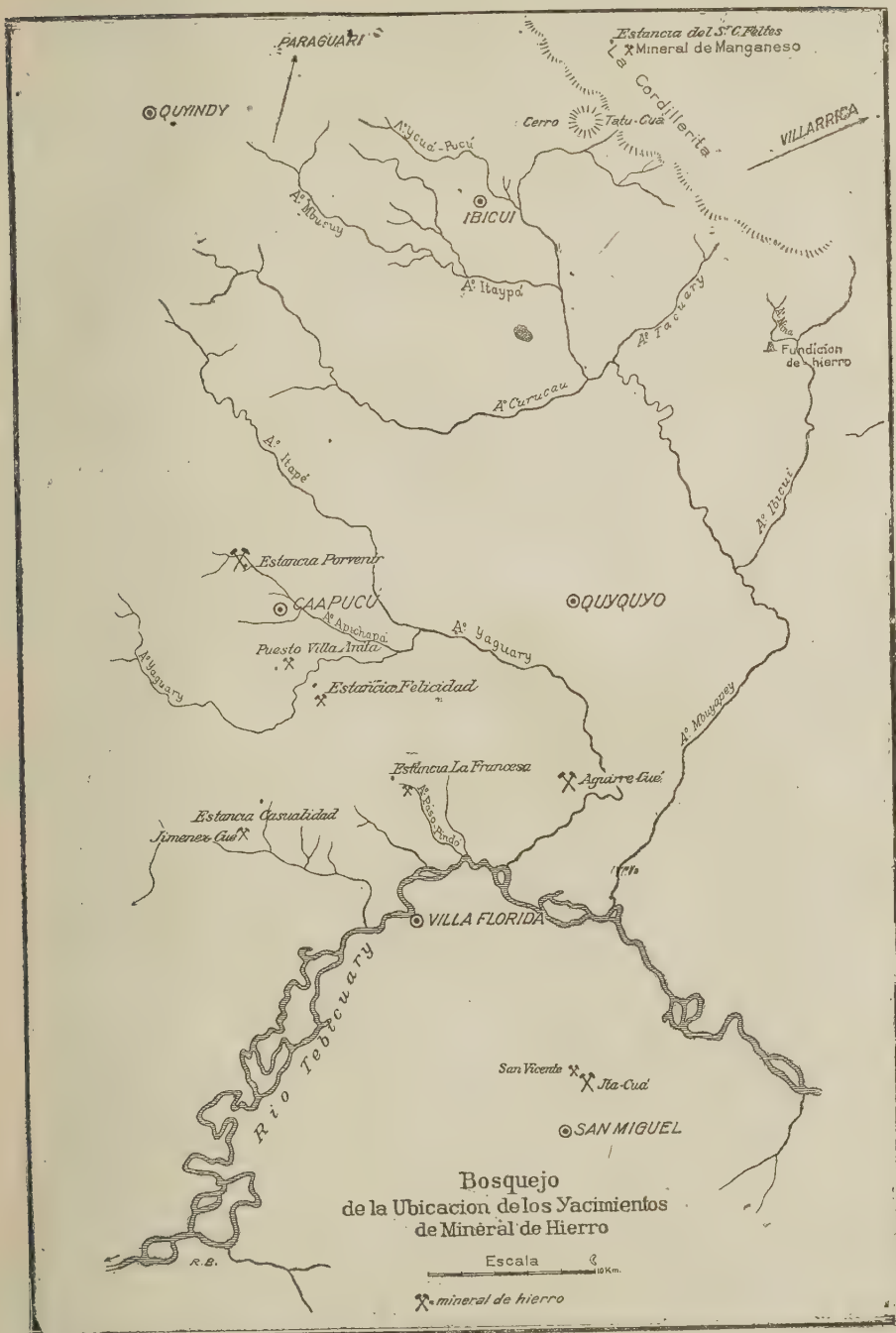
2. *Estado de la mina.* — Además de algunas pequeñas excavaciones cercanas, existe un corte de unos 50 metros de largo y unos 8-12 metros de ancho, de dirección NS en la falda de una loma. El fondo está lleno de agua, de manera que, para el estudio, quedaban solamente las paredes, en estado avanzado de descomposición, y el desmonte con algunos bloques de mineral abandonado.

3. *Descripción del yacimiento.* — El mineral de hierro es una *hematita* granulosa-hojosa, de lustre metálico, que lleva también en esta forma el nombre de *hierro oligisto* o *hierro especular,* y que yace en un pórfido cuarcífero. Se presenta el mineral de varios modos, que están relacionados por transiciones. La parte principal forma filones de pocos centímetros, que se ensanchan localmente con un diámetro de casi un metro compuesto únicamente por oligisto con muy pocos granos aislados de cuarzo. Otras masas se presentan más bien en lentes alargados o bolsas de muchos centenares de kilos, sin que fuera posible hallar un encadenamiento entre ellos. El resto del mineral forma agrupaciones pequeñas, pero frecuentes, como también cristales abundantes, desparramados dentro del pórfido cuarcífero, alterado por metamorfismo en la zona metalífera. El pórfido cuarcífero está, además, penetrado por vetas de cuarzo blanco con drusas, tapizadas con cristales de cuarzo, en los cuales se pegan, de vez en cuando, láminas brillantes de oligisto.

Aunque el mineral de Caápucú era el más rico de todos los yacimientos de mineral de hierro en explotación en el Paraguay, pues contenía un 40 a 50 por ciento de hierro metálico (A. M. Du Graty, *op. cit.,* pág. 260), hubo que suspender los trabajos durante la época anterior a la guerra, por la inundación de la mina.

4. *El pórfido cuarcífero.* — Esta roca forma mantos extensos en la región de la laguna Ipoá, Montiel Potrero, orilla del río Tebicuary, aguas abajo de Villa Florida, y abarca también la parte superior de la cuenca imbrífera del arroyo Yaguary. Fué encontrado en la vecindad del Cerro Tatú-Cuá y en la Cordillerita cerca de Ibicuí, como también al lado de la vía férrea en Sapucay (¿ vetas ?). Su extensión exacta no ha sido estudiada, ni se conoce todavía su edad.

El aspecto de esta roca es el característico de los pórfidos; fenocristales de feldespato y de cuarzo están diseminados en una pasta densa, maciza. En Caápucú, y especialmente en la región de la mina, se nota un frecuente contenido de pequeños cristales de *pirita de hierro.* El color es, en general, marrón rojizo, también los feldespatos toman algo este color; el pórfido cuarcífero de Sapucay tiene una pasta casi negra. En el pueblo de Caápucú aflora un pórfido cuarcífero mucho más claro, de un color gris. En esta roca los feldespatos son blancos y turbios,


PARAGUARI
Estancia del Sr. C. Feltes
Mineral de Manganeso
La Cordillerita
QUYINDY
Cerro Tatu-Cuá
VILLARRICA
Aº Ycuá-Pucú
Aº Mbucuy
IBICUI
Aº Itaypá
Aº Tacuary
Fundicion de hierro
Aº Curucau
Aº Itapé
Aº Ibicuí
Estancia Porvenir
CAAPUCU
QUYQUYO
Aº Apichapá
Aº Yaguary
Puesto Villa Anita
Aº Yaguary
Estancia Felicidad
Aº Mbuyapey
Estancia La Francesa
Aguirre Cué
Aº Paso-Pindó
Estancia Casualidad
Jimenez Cué
VILLA FLORIDA
Rio Tebicuary
San Vicente
Jta-Cuá
SAN MIGUEL
Bosquejo
de la Ubicacion de los Yacimientos
de Mineral de Hierro
Escala
10 Km.
R.B.
mineral de hierro

además muestra una fracción algo astillosa. Bajo el microscopio se destacan bien los fenocristales de varios representantes de la familia de los feldespatos de la pasta, siempre microgranítica.

Los feldespatos. La composición de éstos es muy variada, lo que extraña algo para esta clase de rocas. La *ortosa* se presenta en cristales tabulares. Están muy alterados en la mayoría de los casos e impragnados por hojuelas secundarias de *sericita,* acompañadas de *microlitas,* pulverulentas, ferruginosas y de pequeñas partículas de *limonita,* que le dan en su conjunto el color marrón rojizo. La *micropertita,* con sus hiladas de feldespatos sódicos es bastante frecuente, lo que constituye un caso notable. No he podido observar la formación de maclas en los feldespatos potásicos. Casi en igual cantidad se presentan los feldespatos triclínicos, también en su mayoría en estado de descomposición y con inclusiones microlíticas ferruginosas más finas que las de la ortosa, que originan, aun en la preparación, una ligera coloración marrón. Se nota la formación de maclas de albita que a veces son muy abundantes y densas, mientras que en otros casos pueden faltar casi por completo. Las plagioclasas pertenecen a las mezclas ricas en sodio; según la refracción, que es en todas las direcciones inferior a $\omega = 1{,}544$ del cuarzo. Además se ha medido en un corte vertical a α, la extinción α' hacia la traza de $M = + 6{,}50°$. Se deduce que se trata, cuando más, de una *oligoclasa,* pero probablemente puede abarcar formas más sódicas todavía. Me refiero especialmente a un feldespato triclínico de pocas maclas de albita, de una refringencia algo más débil que la de la oligoclasa. Estos feldespatos muestran entre los nicoles cruzados unas manchas, a veces angulosas, que se distinguen por su extinción, que difiere algunos pocos grados del resto del cristal. Sin embargo, no se nota ninguna diferencia en la estructura o la refracción de estas partes, que no se dejan confundir con la micropertita, que también existe en la misma roca. Quizá se trata de una anortosa (1). Un estudio detallado no me dió un resultado decisivo. La presencia de micropertita y la abundancia de feldespatos sódicos indican una tendencia marcada hacia los *keratófiros cuarcíferos.*

El *cuarzo* forma fenocristales, que muestran a veces contornos cristalográficos, en otros casos parecen redondeados hasta corroídos, resultando formas de contorno muy irregulares, pero típicas.

Como elemento fénico se notan láminas muy pequeñas de *biotita,* que suelen agruparse; el mineral está mayormente cloritizado.

(1) En el momento de entregar el manuscrito a la imprenta me llega el trabajo de Jan M. A. Smits, *Etudes pétrographiques d'un certain nombre de roches du Paraguay,* Genève, 1917. El autor describe también dos pórfidos cuarcíferos de la laguna Ipoá (pág. 65-70), en los cuales establece (con el método de Fedoroff) la presencia de *anortosa,* tanto entre los fenocristales como en la pasta.

La *masa* del pórfido es típicamente *microgranítica*. Se compone de un mosaico de *cuarzo, feldespato alcalino* sin maclas, y de escasas *plagioclasas*. En una muestra de la mina de hierro se ha notado, como excepción, que la mitad de la masa tiene una estructura *granofírica*.

Como minerales accesorios podemos citar octaedros de *pirita de hierro*, algunos cristales de *apatita* en columnas exagonales, algo de *magnetita* y granos irregulares de *titanita*.

5. *El pórfido cuarcífero alterado por el metamorfismo y su relación con la formación del mineral de hierro.* — En la inmediata cercanía del mineral de hierro se nota que el pórfido cuarcífero está muy alterado. La preparación microscópica enseña que todos los feldespatos están transformados en una masa coherente de un fieltro de láminas de *sericita*, ligeramente amarillento. Muy pocas veces se destacan todavía los contornos de los fenocristales. Pero también los granos de cuarzo han perdido la nitidez de sus bordes por disolución parcial y en su interior han penetrado por hendiduras las hojuelas y fibras de sericita. Al mismo tiempo se nota la presencia de láminas agrupadas de *hematita* y, de vez en cuando, un notable aumento de *cuarzo*, de formación posterior, en forma de filoncitos, que también pueden contener algo de *oligisto*. En un estado un poco más avanzado, se notan algunos cristales amarillentos de *epidoto*, que poco a poco substituyen toda la sericita, quedando una masa de epidoto con cuarzo en cristales, nuevamente formados o regenerados, entre los cuales se hallan numerosas láminas de hematita, en agrupaciones más o menos radiolaminares. El epidoto se presenta en forma granulosa, pero en su contacto con el cuarzo se han podido desarrollar cristales bien nítidos de este mineral. El pleocroismo del epidoto es marcado: α = verde muy pálido; β = verde pálido; γ = verde amarillento (verde de canario).

El carácter óptico del mineral es negativo, la dispersión de las bisectrices no se nota, lo que indica que se trata de una *pistacita*, tipo ferruginoso de epidoto.

Entre los cristales de cuarzo, y con preferencia dentro de sus granos acribillados de pistacita, se presentan cristales de *granate*, redondeados, de color amarillento, con matices grisáceos muy pálidos y con frecuente anomalía óptica de birrefringencia.

Resumiendo el fenómeno de metamorfismo, con el cual la formación del hierro oligisto está visiblemente ligado, tenemos en primer término un acarreo de cuarzo (1) y en un estado más intenso una transformación

(1) No me fué posible establecer si la sericitización de los feldespatos es también contemporánea de la época del metamorfismo o posterior. Quizá empezó en aquella época y terminó en el transcurso del tiempo.

del material del pórfido cuarcífero en una *roca córnea,* formada por pistacita, granate y cuarzo, junto con la formación más abundante de láminas de hematita, que localmente adquiere predominio y da origen a las masas casi puras de este mineral. Éstas pueden ser el resultado de acciones pneumatolíticas, que trajeron el hierro en estado de cloruro por grietas, por las cuales penetró también en la roca vecina. Este cloruro de hierro entró en reacción con agua, según la ecuación :

$$2FeCl_3 + 3H_2O = Fe_2O_3 + 6HCl.$$

El agua de este proceso es probablemente de origen juvenil, pues hay que suponer que también el cuarzo, que envuelve el hierro oligisto en la roca córnea, fué traído en soluciones acuosas, entrando también una parte de esta agua en la constitución de la pistacita.

Tenemos, pues, todos los caracteres de un yacimiento de *contacto pneumatolítico endógeno,* aunque hay que confesar que la cercanía de un verdadero contacto del pórfido cuarcífero con otra roca no es visible, pero no queda tampoco excluído que se le pueda hallar en las inmediaciones, bajo la tupida vegetación que cubre el suelo.

6. *Otros yacimientos de hematita en la región Caápucú.* — Existen en la zona de Caápucú unos cuantos yacimientos más semejantes, pero todavía más pobres en mineral y que han sido solamente objeto de reconocimientos o de una explotación temporaria durante la guerra paraguaya. Uno de los pozos se halla a unos 3 kilómetros, más o menos, al sur de Caápucú, en el campo del « Puesto Villa Anita ». Otro corte queda a unos 6 kilómetros también al sur de Caápucú, en la estancia « Felicidad », perteneciente a la señora viuda del doctor Gasperini, en la falda norte de una colina boscosa, a unos 1000 metros más al sur de la casa del establecimiento. El desmonte de esta excavación se compone del mismo pórfido cuarcífero y sobre todo de cuarzo blanco, con masas cristalinas de hematita.

Más interesante, desde el punto de vista científico, es un pozo abandonado en el campo de la estancia « Casualidad », de la Compañía Liebig, unos 14 kilómetros al S-SO de Caapucú, en un lugar llamado Jiménez-Cué, a la orilla de un pequeño arroyo que corre hacia el sur. He visto que la hematita forma filoncitos débiles (más o menos de 1 cm. de espesor) dentro de un pórfido cuarcífero. En la vecindad, a unos 400 metros más o menos al norte, aflora, dentro de un bosque, un tifón grueso de cuarzo compacto, blanco y amarillento, que penetró al pórfido cuarcífero. Este cuarzo tiene una estructura marcada por muchas capas de crecimiento del mineral, en el cual se hallan aisladamente pequeñas manchas y agrupaciones de hierro oligisto.

EL YACIMIENTO DE HEMATITA DE AGUIRRE-CUÉ O QUYQUYÓ

1. Situación. — 2. Estado de la mina. — 3. Descripción del yacimiento. 4. Los esquistos arcillosos de Paso-Pindó

1. *Situación.* — Esta mina, conocida generalmente como mina de hierro de Quyquyó, queda en un campo situado a unos 11 kilómetros al sur del pueblo de Quyquyó (departamento Quyindy), a pocos kilómetros de distancia al oeste del arroyo Yaguary, en un paraje un poco ondulado llamado Aguirre-Cué.

2. *Estado de la mina.* — La mina consiste actualmente en un pozo de unos 150 metros más o menos de largo y varios metros de ancho, de dirección ESE-ONO, llenado con agua, de manera que tuvimos que recoger los datos geológicos de los costados y del cordón de desmonte.

3. *Descripción del yacimiento.* — La roca que aflora en la mina misma es una *aplita* del zócalo cristalino (1), maciza, granulosa, de un color marrón rojizo claro, compuesta de *ortosa* muy turbia por una nube de microlitos y productos de descomposición, a la cual se agrega un feldespato de igual refringencia, pero que da, entre los nicoles cruzados, el aspecto de maclas albíticas difusas, entrecortadas, sin que sea posible poder identificar esta estructura con el aspecto característico del *microclino,* al cual, sin embargo, puede pertenecer. También se nota una pequeña cantidad de *plagioclasa* con maclas normales de albita. Como su refracción es también reducida, y la extinción simétrica no pasa los 10°, se la puede atribuir una composición poco diferente de una *albita.* El *cuarzo* xenomorfo manifiesta una extinción difusa, que indica la acción de presión, que alcanzó a crear los principios de una *estructura cataclástica.* Faltan componentes ferro-magnésicos.

Esta roca, de carácter de aplita, está penetrada por una red de vetitas de *hierro oligisto* que, probablemente, en la parte más mineralizada del yacimiento forma filones más gruesos, que estimularon su explotación. Apófisis laterales de estos filoncitos son muy frecuentes, y en ellas se nota a veces la hematita con una estructura radioesférica. En las hendiduras de la aplita ha penetrado, junto con el mineral, un cuarzo nuevo,

(1) El zócalo cristalino aparece, según mis observaciones, por grandes trechos al sur de Caápucú, antes de llegar al río Tebicuary, y en la región entre Villa Florida, Quyquyó hasta el sur de San Miguel (granitos con pegmatitas y aplitas, diorita, serpentina; esquistos cristalinos de rumbo NE-SO, así como gneis de muscovita y biotita, micaesquistos, anfibolitas, areniscas micáceas cuarcíticas, bancos de talco y caliza granulosa ?).

llegando a formar cristales, acompañados de algunas escamas de hematita. Varios trozos sueltos mostraron el hierro oligisto en masa, en la cual estaban nadando los componentes disgregados de la roca madre, mostrando una intensa corrosión de los feldespatos. En otros bloques sueltos se ha observado toda la serie de transiciones de menores grados de penetración por la hematita hasta la roca libre de ella.

El contenido en hierro del mineral de Quyquyó era de 36 por ciento, según A. M. Du Graty *(op. cit.,* pág. 264).

El rumbo de la zona mineralizada no se pudo observar, pero es muy probable que es idéntico a la orientación de las excavaciones, y puede ser que en su fondo exista un filón principal que tenga esta misma dirección.

A una distancia de unos 800 metros de la mina han quedado en la superficie unos bloques grandes sueltos de una *diorita de hornblenda cuarcífera,* notablemente fresca. Esta roca está también penetrada por vetas de la misma aplita que se observa en el yacimiento de hierro, de manera que la mineralización se efectuó tal vez en el margen de un tifón de diorita cuarcífera. En este caso se podrá explicar la génesis del mineral de hierro de Quyquyó por un fenómeno de contacto pneumatolítico. La diferencia con el criadero de mineral de hierro de Caápucú consistiría en la variación de la roca madre, en la edad (precámbrica) y también en la mucho menor intensidad de mineralización. Sin embargo, queda todavía la posibilidad de que los mismos fenómenos pneumatolíticos que se realizaron en el pórfido cuarcífero de Caápucú se hayan manifestado simultáneamente también hacia la aplita del zócalo cristalino de Aguirre-Cué (contacto pneumatolítico exógeno). Aunque no he visto aflorar en los campos pastosos rocas cuarzo-porfíricas, no está dicho que realmente falten, o también pueden haber sido consumidas por la erosión. Una tercera interpretación todavía puede explicar la roca aplítica como facies abisal del pórfido cuarcífero (contacto pneumatolítico endógeno como en Caápucú).

4. *Los esquistos arcillosos de Paso Pindó.* — En conexión con la descripción de este yacimiento de hematita, quiero mencionar un hallazgo aislado del mismo mineral de hierro, buscado con tanto afán en la época de la guerra. Prácticamente no tenía importancia ninguna, pero lo menciono para demostrar la variación con que se presenta este metal en una zona relativamente muy limitada. Cerca de la orilla derecha del arroyo Paso Pindó (que desemboca en el río Tebicuary), a unos dos kilómetros al SE de la estancia « La Francesa », en el campo del señor Regino Pérez, aflora un *esquisto arcilloso* gris, cruzado por vetas de aplita. Este esquisto contiene frecuentes hojas de *hierro oligisto,* colocadas *oblicuamente* al plano de la esquistosidad, lo que prueba que deben haberse formado des-

pués de la sedimentación. También en este caso la génesis de la hematita no está bien aclarada, puede ser que se trata de una inmigración por vía pneumatolítica durante la intrusión de las aplitas, o también, y esto es tal vez más probable, que el hierro existía en forma de limonita o pirita y fué transformado cuando surgieron las vetas aplíticas vecinas.

EL YACIMIENTO DE MAGNETITA DE SAN MIGUEL

1. Situación. — 2. Estado de la mina. — 3. Descripción del yacimiento

1. *Situación.* — La mina de hierro de San Miguel se halla en medio de un campo abierto y casi llano, de propiedad del señor Tomás Aquino, a unos 3 kilómetros más o menos al NNE del pueblo de San Miguel, departamento San Ignacio (Misiones), en el lugar llamado Itá-Cuá.

2. *Estado de la mina.* — A distancia de unos 200 metros más o menos se siguen una serie de pozos alargados, uno tras de otro, en rumbo NE-SO. Las excavaciones están actualmente llenas de agua, y quedan las observaciones casi restringidas al abundante material de desmonte.

3. *Descripción del yacimiento.* — Ya la clase de mineral, la *magnetita,* enseña que este yacimiento es también diferente del de Caápucú y Quyquyó. La magnetita, en forma de granos bien visibles, se encuentra dentro de una *arenisca cuarcítica micácea* gris, algo esquistosa, que pertenece al zócalo cristalino. El rumbo de esta roca es muy probablemente idéntico al rumbo de los pozos, es decir NE-SO, suponiendo también en este caso que los trabajos siguieron la dirección en que más mineral había. Este rumbo es también el mismo de los esquistos cristalinos que afloran en villa Florida, en la costa del río Tebicuary. La inclinación de la arenisca cuarcítica ferrífera es muy acentuada.

El estudio microscópico enseña que la *magnetita* se encuentra en forma de cristales aislados y sobre todo en agrupaciones alargadas en forma de cintas, repetidas a poca distancia (milímetros). El resto de la roca está compuesto por granos de *cuarzo,* con estructura de pavimento y un contenido variable de *biotita,* descompuesta mayormente en una masa de *clorita* con *cuarzo secundario* y fibras incoloras de *clinozoicita.* Unos pocos cristales redondeados de *apatita* forman un componente accesorio.

Una parte de la magnetita está transformada en *limonita,* fácil de distinguir por su raya marrón y su falta de atracción al imán.

El contenido en hierro metálico en la roca alcanza a 31,91 por ciento y el análisis completo, hecho por el señor Van Bastelaer (A. M. Du Graty, *op. cit.,* pág. 261), es el siguiente :

Sílice	5.029
Alúmina	457
Peróxido de manganeso	173
Protóxido de hierro	2.128
Peróxido de hierro	2.195
Pérdida en el análisis	18
	10.000

Estos datos concuerdan bien con la composición mineralógica del mineral.

La extensión del yacimiento no es conocida. A distancia de unos 1500 metros, aproximadamente, al NO de la mina principal de San Miguel, aflora la misma roca arenisco-cuarcítica con magnetita, en el campo llamado San Vicente, del señor Carlos Lizza, donde se pudo medir su rumbo de unos 35° NE-SO, con una inclinación de unos 35° NO. En este paraje se ve también vetas de una roca aplítica (feldespato y cuarzo sin mica) y filones de cuarzo blanco, que atraviesan los esquistos cuarcíticos ferrígeros. Falta saber si estos afloramientos están reunidos entre ellos o si existen varias fajas de esta roca.

Yacimientos de hierro que conducen magnetita en rocas cuarzosas, pertenecientes al zócalo cristalino, ya se conocen de varios puntos de la República Oriental del Uruguay (1), sin que hayan sido hasta hoy objeto de una explotación en este último país. En algunos casos aparece también un pequeño contenido en hematita, y cuyo aumento conduce a la formación de la *itabirita*, que alcanza tanta importancia en el Brasil (2).

No es probable, según mi juicio, que la magnetita se haya depositado contemporáneamente con el cuarzo en la forma que se presenta hoy la roca. Ya la formación cristalográfica de la magnetita, a veces muy nítida, el modo de su acumulación en cintas delgadas e incoherentes, que no siempre conservan estrictamente el paralelismo con la dirección de la esquistosidad, son factores que hablan en favor de esta opinión. Pero bien puede ser que el hierro existía en la roca original, que era una arenisca, por ejemplo, en forma de una limonita, como se la conoce en tantas

(1) Rolf Marstrander, *Informe preliminar sobre las riquezas minerales de la República Oriental del Uruguay*, ministerio de Industria, Instituto de geología y perforaciones, Boletín número 2, diciembre 1915, Montevideo, 1915; obra escrita en castellano e inglés. El mismo trabajo fué publicado en inglés bajo el título: *Preliminary Report on the Mineral Resources of Uruguay*, en *Proceedings of the Second Pan-American Scientific Congress*, Wáshington, 1915-1916, Section VII, *Mining, Metallurgy, Ecónomic Geology and Applied Chemistry*, tomo VIII, páginas 621-674, Wáshington, 1917.

Karl Walther, *Líneas fundamentales de la estructura geológica de la República Oriental del Uruguay*, en *Revista del Instituto nacional de agronomía de Montevideo*, segunda serie, número 3, diciembre 1918, Montevideo, 1919.

(2) Benjamín L. Miller and Joseph T. Singewald, *The Mineral Deposits of South America*, páginas 166-176, New York and London, 1919.

areniscas, y que por procesos epigenéticos fué transformada en magnetita, o bajo condiciones diferentes en hematita (itabirita).

Las condiciones geológicas y económicas de estos tres yacimientos que acabamos de describir, no alcanzan para fundar esperanzas en una explotación provechosa.

II

Algunas palabras sobre el mineral de manganeso en la Cordillerita

1. Situación. — 2. Estado de la mina. — 3. Descripción del yacimiento

A. M. Du Graty menciona en su obra un yacimiento de mineral de manganeso en la Cordillerita *(op. cit.,* pág. 266) y acompaña su descripción con un análisis, que es muy favorable, hecho por el señor Van Bastelaer, en Charleroi, y que es el siguiente:

Peróxido de manganeso o pirolusita	8.677
Acerdeso (manganita, Mn_2O_3, H_2O) (R. B.)	344
Peróxido de hierro hidratado	159
Arcilla	808
Pérdida	12
Barito	vest. notable
	10.000

Pero el punto principal, la riqueza del yacimiento, fué estimada demasiado alta por el ilustre viajero, de manera que se empezaron trabajos de exploración en varias épocas, que se suspendieron muy pronto y demostraron la insignificancia del criadero. Para evitar otros gastos en el futuro, ocasionados por la frecuente repetición inalterada de las palabras de A. M. Du Graty, quiero dar una breve descripción del mineral y del modo de su presentación.

1. *Situación.* — Este yacimiento queda a unos 12 kilómetros al NE del pueblo de Ibicuí (departamento Quyindy), en la altiplanicie en destrucción de una sierra de poca elevación de faldas abruptas, llamada la Cordillerita, en el campo del señor Carlos Feltes, unos 2 kilómetros al este de la casa del establecimiento (latitud S. 25°58′2″ y longitud O. G. 57° aprox., según G. Lange), al sur del cerro Apiragüé y al NE del cerro Tatú-Cuá.

2. *Estado de la mina.* — Las primeras excavaciones de esta mina datan también de la época del presidente Carlos Antonio López. Más tarde, el señor Pedro Feltes, hermano del actual dueño del campo, hizo algunos trabajos y en los últimos tiempos el yacimiento fué visitado e investigado por parte de varias personas (1). Actualmente el corte está por caer y en el fondo se ha acumulado el agua.

(1) Rodolfo Hauthal, *Informe sobre los yacimientos de manganeso en Cordille-*

3. *Descripción del yacimiento.* — El mineral de manganeso, una mezcla de *pirolusita, psilomelano* y algo de *manganita,* forma numerosos filones entrecruzados de muy pocos centímetros de espesor dentro de una arenisca (¿ edad ?) de color rojo, con capas de coloración gris hasta casi blancas. Las vetas más anchas que he visto alcanzan apenas un diámetro de 4 centímetros, y me aseguraron que ninguna pasaba los 10 centímetros, dato suficiente para exponer la imposibilidad de una explotación provechosa. A. M. Du Graty describe el mineral mismo muy bien como sigue: « Ese mineral ofrece un aspecto bastante particular; en parte es amorfo, en masas de un brillo casi metálico, en pedazos concoides (psilomelano R. B.), y en parte cristalizada confusamente en pequeñas láminas brillantes de una textura poco homogénea (manganita y pirolusita R. B.) que presenta cavidades llenas de peróxido de hierro. » El análisis del mineral que da este autor ha sido, pues, hecho sobre material elegido.

El mineral puede haberse formado por la infiltración de soluciones manganíferas en las grietas de la roca, en las cuales se precipitó después el óxido de manganeso, junto con algo de mineral de hierro. El manganeso puede haber existido antes dentro de la arenisca en forma muy distribuída, pero más probable me parece que su formación está relacionada con la intrusión de tifones de *pórfido cuarcífero* que ya R. Hauthal descubrió en la región a unos 2 kilómetros más al sur y en cuya cercanía de contacto la arenisca también es algo manganífera. Pero mientras que R. Hauthal opina que el manganeso se encuentra en mayor cantidad en la profundidad, de donde haya sido arrancado por una veta de pórfido cuarcífero, que actualmente está descompuesta por completo en caolín, me inclino de explicar sus mismas observaciones directas de una manera diferente. El manganeso ha inmigrado muy probablemente en estado de soluciones que surgieron después de la intrusión del pórfido cuarcífero y de las cuales se precipitó dentro de las grietas y fracturas, tal vez formadas durante la acción volcánica, en nuestro caso especialmente una pequeña falla, cuya existencia fué deducida por R. Hauthal por la diferencia de las capas de arenisca en los dos costados de la veta de arcilla blanca. Más tarde la veta se abrió de nuevo y fué rellenada por arcilla (el pórfido caolinizado de R. Hauthal), en la cual están nadando aislados trozos angulosos del mineral de manganeso que forma la caja.

Buenos Aires, febrero 1921.

rita (Rep. del Paraguay), 1892; manuscrito en poder del señor ingeniero Carlos Burmeister, quien tuvo la amabilidad de permitirme hacer uso del documento para la redacción del presente estudio.

APUNTES GEOMORFOLÓGICOS DE LA SIERRA GRANDE DE CÓRDOBA

POR OSCAR SCHMIEDER

En el oeste de la provincia de Córdoba surge de las llanuras pampeanas que le rodean un sistema de sierras que se denominan en su conjunto la sierra de Córdoba, la que está dividida en dos partes por una depresión bien manifiesta que cruza toda la montaña con rumbo NS, separando asi la sierra Chica en el este de la sierra Grande en el oeste. Como tercer elemento orográfico se trata generalmente la sierra de Pocho que forma la parte más occidental de todo el sistema. Además de estas denominaciones generales reciben las distintas partes de la montaña distintos nombres.

El rumbo prevaleciente de estas cadenas es de NS. La parte más austral de todo el sistema forma la sierra de Comechingones, que se levanta desde el pie de la caída abrupta de la sierra Chica hacia poniente con suave pendiente hasta llegar a alturas de más de 2000 metros, para precipitarse, después hacia el oeste con rápido descenso. También más al norte tenemos el mismo levantamiento suave de la sierra Grande, desde el gran valle longitudinal hacia el oeste, sin que exista ahí denominación especial para la falda oriental, excepto para algunas regiones como la Pampa de San Luis y la Pampa de Olain. En esta región de la sierra Grande está limitada la pendiente suave oriental en el oeste por el ascenso brusco de la Pampa de Achala, que forma la parte más alta de todo el sistema, llegando en el sur a una altura de 2850 metros en el Champaquí, y en el norte a 2400 metros, en los Gigantes; puntos los dos que se levantan sobre la misma pampa, cuyas alturas quedan, por lo general, comprendidas entre 2000-2200 metros.

Hacia el oeste se hunde la Pampa de Achala con pendiente abrupta, a cuyo pie queda la parte más baja de la sierra, la depresión de Nono, cuyo fondo está situado a unos 900 metros de altura.

Más o menos 100 metros más alto queda la superficie de la Pampa de Pocho, que limita la depresión de Nono en el NW, W y S, y que, a causa

de su leve inclinación hacia el este, llega a tener sus mayores alturas en su extrema parte occidental poco antes de hundirse con rápida caída hacia la llanura pampeana. En el NW, las montañas de Salsacate, con alturas de unos 1500 metros, limitan la Pampa de Pocho.

Este estudio se relaciona a la parte de la sierra Grande comprendida entre las montañas de Salsacate, Pampas de San Luis y Olain, en el norte, y la sierra de Comechingones en el sur.

Lo que dificulta los trabajos geomorfológicos en esta región es el estado poco adelantado de su levantamiento topográfico. La base esencial para tales trabajos es todavía únicamente el mapa topográfico en escala de 1 : 1000000 del doctor Luis Brackebusch, junto con el mapa geológico del noroeste de la República Argentina que el mismo autor publicó en el año 1891 y que también tiene escala de 1 : 1000000. Son estas obras sobresalientes que han sido construídas basándose en los datos ya existentes y principalmente en las propias observaciones que hizo el autor en sus extensos viajes durante los años 1875-1888; pero son poco apropiadas para basar sobre ellas estudios geomorfológicos detallados. Ambos mapas no tienen todavía substitutos y han sido complementados dentro de nuestra región, únicamente en partes reducidas, por los levantamientos topográficos de la Dirección general de minas, geología e hidrología del ministerio de Agricultura, de cuyos resultados conocemos hasta ahora dos hojas en escala de 1 : 100000 que llegan con su límite del sur hasta la latitud de los Gigantes y con su límite occidental hasta la longitud de los mismos, abarcando la Pampa de Olain y de San Luis. Del oeste de la sierra Grande existe el pequeño « Bosquejo geológico e hidrogeológico de los alrededores de Villa Dolores » levantado por el doctor Roberto Beder (1) en 1914 y que comprende parte del valle de Nono y la parte más austral de la altiplanicie de Pocho.

Esta insuficiencia del material cartográfico junto con el limitado tiempo que tuve a mi disposición para las investigaciones, me impidió entrar en estudios geomorfológicos detallados, permitiéndome únicamente tomar una orientación general sobre la geomorfología de la región y obligándome con frecuencia a detenerme en la descripción minuciosa de las formas del terreno para ensayar así substituir el mapa topográfico. El presente trabajo no pretende por eso dar resultados definitivos sino que es un primer ensayo para obtener, mediante la investigaciónn geomorfológica, algunos datos más sobre los movimientos geotectónicos postcretáceos en la sierra Grande, en cuanto a su carácter general, proporciones y duración.

(1) R. Beder, *Estudios geológicos e hidrogeológicos en los alrededores de Villa Dolores (provincia de Córdoba). Boletín de la Dirección general de minas, geología e hidrología*, serie B, número 14, Buenos Aires, 1916.

Donde hoy se levantan las sierras de la provincia de Córdoba y se extienden sus llanuras pampeanas se originó, durante la época paleozoica, una gran montaña. Fuertes movimientos geotectónicos causaron el plegamiento de los terrenos de la región, y junto con el plegamiento tuvo lugar la intrusión de grandes masas graníticas. Rocas metamórficas y granitos constituían en primera línea estas sierras. Pero tan pronto como las fuerzas geotectónicas empezaron a formar esta vieja montaña, empezaba también la acción de los agentes atmosféricos, que trabajaban en el sentido de allanar las alturas hasta transformar la sierra en una llanura poco ondulada y en estricta discordancia con la estructura del subsuelo que representaba únicamente el tronco de la sierra original y formaba genéticamente una parte del escudo brasileño. Esta acción de los agentes atmosféricos no fué únicamente denudante y erosiva, sino también causaba la acumulación de sedimentos, de los que se formaban por diagénesis los conglomerados y areniscas actuales. Estos estratos de cubierta taparon la sierra de Córdoba como ya lo suponía Bodenbender (1) en la época mesozoica, a lo menos en su mayor parte, y algunos nuevos hallazgos de restos de los estratos de Paganso en la sierra Chica (2) vienen a apoyar esta hipótesis, que ha de volverse más verosímil considerando el perfecto estado de conservación en que se encuentran, como luego veremos, las formas de ciertas partes de la peneplanicie (3) paleozoica.

Como una *gigantesche masse residuali* de esta montaña paleozoica considera el profesor Rovereto (4) las sierras actuales de la provincia de Córdoba, queriendo explicar la posibilidad de la existencia de tal residuo vagamente *per condizioni geografiche e strutturali locali* y dejando a sus lectores el adivinar cuáles fueron estas condiciones. Representa la opinión del profesor Rovereto un paso hacia atrás en la evolución progresiva general de nuestros conocimientos sobre el génesis de la sierra de Córdoba, puesto que pasa completamente por alto lo que ya en el año 1905 dejó constancia Bodenbender (5) sin valerse de métodos geomorfológicos de investigación: que los contornos actuales de la sierra de Córdoba « son productos de movimientos terrestres mucho más moder-

(1) Bodenbender, *La sierra de Córdoba. Constitución geológica y productos de aplicación*, en *Anales del ministerio de agricultura*, sección geología, mineralogía y minería, página 18, Buenos Aires, 1905.

(2) E. Rimann, *Estudio geológico de la sierra Chica entre Ongamira y Dolores*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias*, tomo XXIII, entrega segunda, página 181, Córdoba, 1918.

(3) Uso el término de « peneplanicie » en el sentido de la *Rumpfflaeche* de los alemanes y no en el sentido del « peneplain » de la terminología de W. M. Davis.

(4) Rovereto, *Studi di geomorfologia argentina. La sierra di Cordoba*, I, Roma, 1911.

(5) G. Bodenbender, *loc. cit.*, página 18.

nos, como puede comprobarse en la distribución y dislocación de las areniscas, en la aparición de rocas volcánicas modernas y en la rápida pendiente de la falda occidental ». Además, fijó ya Bodenbender el principio de estos movimientos orogenéticos modernos relacionándoles con el levantamiento de los Andes que principió en la época terciaria, pero sin declarar nada sobre la duración de estos movimientos. Respecto a este problema se declaró Gerth (1) con la siguiente deducción : *Die Bewegungen, die zur Bildung der pampinen Sierren in ihrer heutigen Gestalt fuehrten, begannen an der Grenze der Kreide zum Tertiaer und erloschen erst am Ende dieser Periode, denn die Calchaquischichten sind noch von ihnen betroffen* (2). Huelga explicar que esta limitación a la época terciaria de los movimientos tectónicos que daban la faz a la sierra de Córdoba, tal como se nos presenta actualmente, aunque modificada ya algo por la acción de los agentes subaéreos, carece de fundamento, y fué Beder (3) quien llamó la atención sobre la existencia de « restos de terrazas fluviales que se extienden en el valle de Nono al pie de la sierra Alta de Córdoba, donde las más elevadas llegan hasta alturas de 1400 metros aproximadamente », agregando en seguida que « se puede explicar este fenómeno únicamente por un levantamiento (o hundimiento respectivo) de una de las cadenas de las montañas que formaban el valle durante el cuaternario ».

También Rimann (4), quien ha observado en la sierra Chica entre Ongamira y Dolores que los rellenos de grietas originadas por los movimientos tectónicos postcretáceos « después de su formación se movieron de nuevo quebrantándose y llenándose de nuevo » llega a la conclusión de que « estas observaciones indican que los movimientos orogenéticos de la época terciaria se extendieron por largo tiempo y que entre las fases del movimiento se interponen fases de tranquilidad. Estos movimientos tectónicos continuaron en la época cuaternaria y tampoco han terminado en la época actual como lo demuestran los modernos sacudimientos ».

En resumen, podemos decir que, de los trabajos de los antes citados geólogos y del de Rassmuss (5), se desprende ya con claridad el carácter

(1) H. Gerth, *Die pampinen Sierren Zeutralargentiniens*, en *Geol. Rundschau*, Bd. IV, H. 6, página 584, 1913.

(2) Los movimientos que causaron la formación de las sierras pampeanas en su forma actual empezaron en el límite entre el cretáceo y terciario y se extinguían únicamente al fin de este período, puesto que los estratos calchaqueños han sufrido todavía su influencia.

(3) R. Beder, *loc. cit.*, pág. 11.

(4) E. Rimann, *loc. cit.*, páginas 196 y 198.

(5) J. Rassmuss, *Rasgos geológicos generales de las sierras pampeanas*, en *Boletín de la Dirección general de minas, geología e hidrología*, serie B, número 13, páginas 12 y 13, Buenos Aires, 1916.

general de estos movimientos orogenéticos que empezaban a ejercer su influencia en el límite entre el cretáceo y terciario. Sabemos que se trata de dislocaciones de trozos del viejo escudo brasileño junto con las correspondientes capas de cubierta, lo que demuestra la existencia de restos de las últimas en distintos niveles y a menudo inclinadas. También la existencia de extensas llanuras, a menudo con paulatina inclinación hacia el este, hizo suponer que se trate de restos de la vieja peneplanicie, dislocada durante el postcretáceo. Los mismos movimientos tectónicos deben haber abierto también camino a las masas eruptivas de andesita que encontramos en las montañas al oeste de Salsacate y cuya emanación supone Bodenbender como terciario o diluvial. Falta mencionar todavía la depositación del terreno pampeano que en nuestra región tiene mayor desarrollo únicamente en el norte de la Pampa de Pocho, donde tapa el suelo en considerable espesor.

Conocemos, pues, los rasgos generales del génesis de nuestra región, pero poco sabemos todavía sobre los detalles de los movimientos orogenéticos postcretáceos en la sierra Grande y sobre el efecto que obtuvo la acción de los agentes destructivos sobre los bloques no esculpidos que le presentaron las fuerzas tectónicas.

Durante la última mitad de febrero de 1921 pude investigar la parte central de la sierra Grande y quiero en lo siguiente enunciar mis observaciones y las deducciones que de ellas se pueden sacar sobre la geotectónica de la región.

En distintas alturas y en distinta posición, encontramos en la sierra Grande regiones que tienen como característica común valles en forma de moldes suaves entre los que se extienden vastas llanuras. Únicamente la parte septentrional de la Pampa de Pocho presenta el aspecto de una llanura casi completa debido a la existencia de los depósitos pampeanos que tapan y nivelan el subsuelo cristalino. Debido a eso hacemos abstracción por el momento de esta región, para considerar únicamente aquellas donde el suelo cristalino se presenta desnudo o tapado únicamente en los moldes con una capa de escaso espesor, que se compone de sus mismos productos de descomposición. Los serranos llaman estas partes de la sierra que hemos caracterizado como « llanuras con moldes suaves », « pampas », siendo las más extensas las pampas de Achala, de San Luis, de Olain, de San Miguel y de los Reartes. También donde valles y quebradas han cortado ya la planicie emplean todavía la palabra de « pampa » en el sentido de Riedel para los restos llanos que han quedado entre dos valles cuyas pendientes no se entrecortan. En estas pampas situadas en distintos niveles y distinta posición llama la atención la semejanza del aspecto morfológico, semejanza que es tan grande que ya de por sí hace surgir la suposición de que hay que considerarlas como morfogenéticamente idénticas y separadas y desniveladas posteriormente.

Desde la depresión longitudinal de Cosquín y su prolongación austral se levanta suavemente hacia el poniente la falda de la sierra Grande. En la parte oriental de esta pendiente, profundos valles de ríos y arroyos, que corren en el sentido de la inclinación general hacia el este, imprimen el carácter al paisaje, junto con lo llano de las cimas de las lomas. Pero mientras más se sube hacia el oeste, más numerosas y extensas tórnanse las partes llanas de la superficie, aproximándose la forma de los valles a moldes. Estas formas se encuentran ya a dos leguas al oeste del valle de Cosquín, a una altura de 1100 metros en la extensa Pampa de Olain y a cinco leguas y a 1600 metros de altura en medio de la Pampa de San Luis. Pero cruzando la sierra Grande de este a oeste en distintas latitudes, no se nos ofrecen siempre perfiles iguales.

En la sierra de Comechingones es donde se encuentra, de este a oeste, el perfil más sencillo en forma de una gran cuña (fig. 1). Desde el pie de la falda occidental de la sierra Chica, es decir, desde alturas de 500 metros se levanta la superficie de la Comechingones paulatinamente y con declive constante hasta llegar, en su parte más alta, a alturas de más de 2000 metros. Un carácter completamente contrario ofrece la pendiente occidental de la misma sierra, que es sumamente abrupta, ofreciendo desde el oeste el aspecto de una muralla gigantesca que surge de las llanuras pampeanas que se extienden al poniente de la sierra en alturas de unos 500 metros (1).

Un perfil muy distinto se nos ofrece al cruzar la sierra Grande algo más al norte (fig. 2). La subida paulatina de la falda oriental no difiere en sus formas de las ya descritas de la sierra de Comechingones, presentando, a medida que se avanza hacia arriba, llanuras de mayor extensión. Pero súbitamente cambia el declive, encontrándonos al pie de la Pampa de Achala, que se levanta unos 500 metros, con pendientes abruptas sobre las regiones vecinas en el norte, este y sur. Este cambio no coincide, fuera de excepciones locales, con un cambio petrográfico como lo podría hacer creer el mapa geológico de Brackebusch y una vez subida la caída y encima de la sierra, encontrámonos en una región que, morfológicamente, no se distingue de las anteriormente descritas. Vastas llanuras con valles en forma de moldes suaves se extienden sobre una distancia de unos 60 kilómetros de norte a sur y de 4-8 kilómetros de oeste a este, notándose una inclinación suave hacia el este de toda la altiplanicie. También los fondos de los moldes tienen poca, a veces ninguna, inclinación, y únicamente al llegar a la caída abrupta hacia el oriente se transforman en cañones estrechos de pendiente sumamente inclinada. En estas quebradas se encuentran a menudo restos de los an-

(1) R. Beder, *loc. cit.*, lámina V.

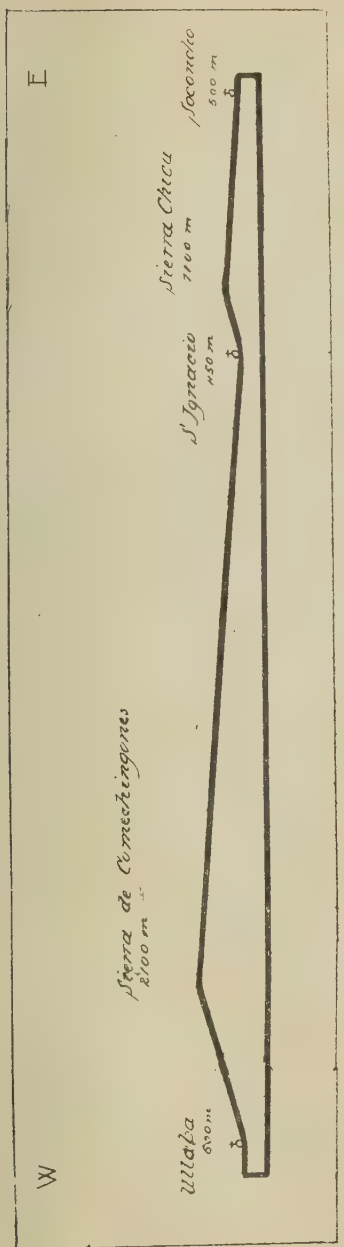


Fig. 1. — Perfil transversal de la sierra Grande y Chica. Longitud 1 : 500000; altura 1 : 200 000

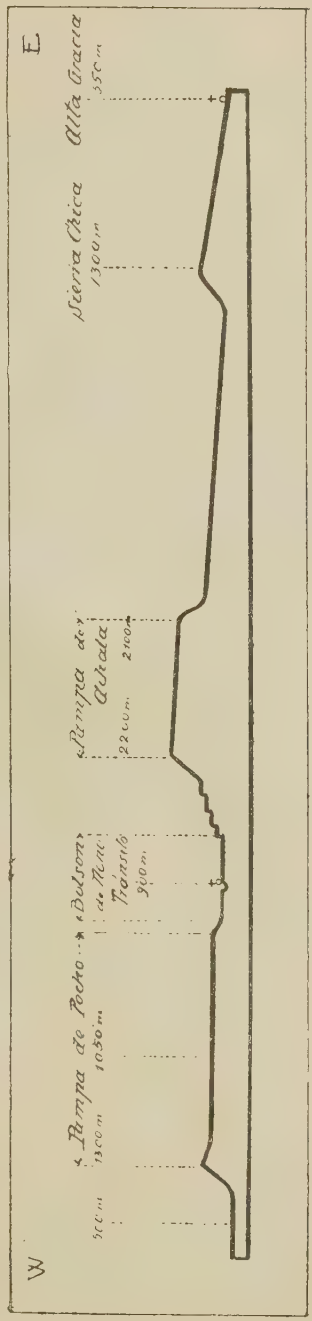


Fig. 2. — Perfil transversal de la sierra Grande y Chica. Longitud 1 : 500000; altura 1 : 200000

tiguos lechos de los ríos, que se presentan en forma de terrazas que terminan después de un corto trecho en el aire *(laufen in die Luft hin-*

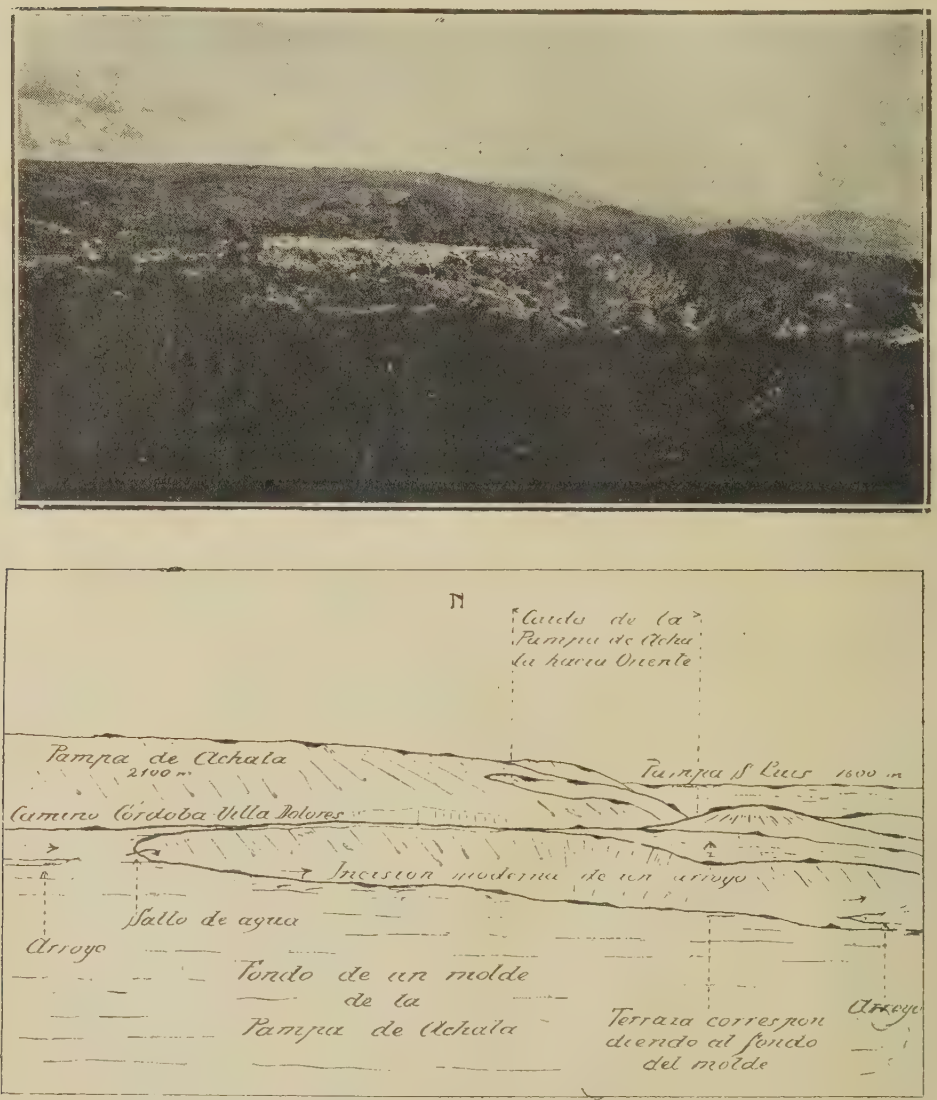


Fig. 3. — La Pampa de Achala con su caída hacia el este

aus) (fig. 3). La parte central de la Pampa de Achala es donde lo llano de la superficie es más pronunciado; más al sur encontramos, sobre la misma planicie, elevaciones de variables dimensiones. Algunas de ellas

se levantan como islotes sobre la superficie llana de sus alrededores, aunque el mismo granito las constituye (1). En el extremo sur de la Pampa de Achala se levanta al fin el macizo granítico del Champaquí que con su mayor altura demuestra también mayor inclinación hacia el este.

Los límites de la Pampa de Achala son bien determinados en todas direcciones por una caída abrupta que llega a su mayor grandiosidad en la pendiente occidental, donde en la parte más elevada de la sierra, baja la cuesta 2000 metros sobre una distancia horizontal de aproximadamente 10 kilómetros, siendo el término medio de la caída de unos 1000 metros sobre la misma distancia horizontal.

Fig. 4. — « Inselberg » en la Pampa de Achala. (Altura sobre el nivel de la peneplanicie más o menos 30 m.)

Al bajar esta rápida pendiente hacia el oeste, se extiende ante nuestros ojos la parte más occidental de la sierra de Córdoba, la depresión de Nono, situada al mismo pie de la sierra de Achala y lindando en el oeste y norte con la Pampa de Pocho, que llega en el NO hasta las montañas de Salsacate.

La depresión de Nono es cerrada en todas direcciones, y ni tampoco el valle en que busca desagüe hacia el oeste el río de Nono (2) puede

(1) « Inselberge » en el sentido de Obst, Closs y Jaeger, es decir, cerros que se levantan sobre una peneplanicie como restos de la sierra plegada original.

(2) Uso el nombre « río de Nono » para el río principal que desagua el valle de Nono y pasa por Villa Dolores, aunque no tiene en todo su curso un nombre uniforme, sino que se denomina, en sus distintas partes, río de Panaolma, río de San Lorenzo, río de Tránsito, río de Nono, río de los Sauces, etc.

eliminar la continuidad del aspecto que presenta la rápida pendiente que limita la depresión en el norte, oeste y sur. A una altura de más o menos 100 metros sobre el nivel del fondo de la depresión de Nono, la pendiente que rodea a este bolsón pasa en la Pampa de Pocho. El fondo llano de la depresión de Nono está formado, en el norte, por granito que se pierde paulatinamente hacia el sur bajo depósitos fluviales.

La Pampa de Pocho presenta desnudo, en su parte austral, las formas de su suelo cristalino. El carácter morfológico del paisaje corresponde al de las antes descritas pampas, y únicamente en la zona limítrofe a la depresión de Nono corren los ríos, no en moldes suaves como en la misma planicie, sino en valles profundos como, por ejemplo, el río de Nono, que antes de entrar en la depresión corre algunos cientos de metros con rápido declive por un cañón que llega a tener su mayor profundidad poco antes de desembocar cerca de San Lorenzo en la misma depresión. La posición de la pampa cristalina de Pocho demuestra una suave inclinación hacia el este, pero esta inclinación no es uniforme, sino que aumenta considerablemente en la extrema parte occidental, donde se levanta el suelo para formar, en la sierra de Pocho, un borde elevado de la pampa del mismo nombre que se precipita hacia poniente con rápida pendiente. Cruzando la Pampa de Pocho desde el sur hacia el norte, se nota siempre más la influencia de los depósitos pampeanos sobre el aspecto morfológico del paisaje. En la parte austral se encuentran únicamente depósitos de reducido espesor en las concavidades de la superficie, llegando ellos, más al norte, a tener siempre mayor extensión y espesor, hasta tapar por completo la pampa cristalina.

De esta llanura pampeana se levantan y la limitan a la vez hacia el norte las montañas andesíticas de Salsacate, que demuestran ya, sólo por su aspecto morfológico, por ejemplo, la forma de conos, su origen volcánico, contrastando como elemento morfológico con el resto del paisaje.

Son estas las grandes formas de la región, y, como ya queda dicho, son ellas las que imprimen la convicción de que todas estas « pampas » formaban antes parte de una sola peneplanicie, producto final de una larga erosión subaérea, que por movimientos orogenéticos posteriores ha sido destrozada bajo dislocación de los distintos trozos, manifestándose las fallas todavía hoy en día morfológicamente. Aunque todos estos pedazos de la vieja penellanura ya han sufrido de nuevo, después de su dislocación y levantamiento, la acción de la erosión y denudación, y no se puede distinguir siempre con seguridad si sus formas deben su origen a la erosión subaérea antigua o moderna, se consigue con los restos indudables de la peneplanicie paleozoica en casi todas partes de la región la reconstrucción hipotética de la superficie que presentaban los bloques en su estado original. Una tal reconstrucción nos proporciona un concepto bastante conciso de la posición a que los movimientos orogenéticos post-

cretáceos han llevado a los distintos trozos del viejo tronco de montaña. Aunque la posición de cada bloque es distinta, ellos todos tienen por común una inclinación más o menos grande de su superficie hacia el este. Tenemos el tipo de un bloque simple en forma de cuña *(Keilscholle)* en la sierra de Comechingones. La misma constitución geotectónica tiene la falda oriental de la sierra Grande más al norte; pero mientras que a lo largo de la falla que limita el bloque de la Comechingones hacia el oeste se ha hundido relativamente el terreno que sigue en el poniente, resulta lo contrario más al norte, donde la pendiente oriental de la sierra está limitada hacia el oeste por el bloque relativamente levantado de la Achala. Este trozo de la vieja penellanura de que se formó la Achala hay que considerarlo como un pilar *(Horst)* también con leve inclinación hacia el oeste y limitado en las cuatro direcciones por fallas con rumbo N-S y E-W, a lo largo de las cuales se han hundido los bloques vecinos. Un tipo especial presenta el trozo del antiguo tronco cuya superficie forma hoy la Pampa de Pocho. También está, como los otros, levemente inclinado hacia el naciente, pero no como ellos de una manera uniforme, sino que tiene en toda la extrema zona occidental un borde elevado *(Keilscholle mit aufgebogenem Rand)*. Cuando todos estos trozos de la penellanura paleozoica se presentan hoy por su altura relativa como montañas o altiplanicies, la superficie del bloque que se encuentra en menor altura forma el fondo de un bolsón. La depresión de Nono no es por cierto un valle de erosión. La anchura de esta concavidad no es de ninguna manera proporcional al tamaño del pequeño río de Nono, que únicamente en su curso superior y al salir de la depresión corre en un valle de erosión que él se ha formado por su misma acción. Tampoco se puede imputar a un cambio petrográfico el ensanche enorme del valle; es un bolsón en el sentido de Gilberts: *great basins.*

De este modo nos proporcionamos el estudio de la situación y posición actual de los pedazos conservados de la peneplanicie paleozoica una idea del efecto final de los movimientos orogenéticos sobre el viejo tronco de montaña, pero al mismo tiempo en que empezaron estos movimientos, empezó también de nuevo la *erosión subaérea* cuya acción podemos todavía observar hoy en día. Existe, pues, estrecha relación entre los movimientos geotectónicos y la acción erosiva en los tiempos postcretáceos, y en la investigación de los efectos de la erosión moderna sobre los bloques tectónicos del viejo tronco de montaña, cabe por eso la posibilidad de llegar a observaciones que permiten deducciones sobre el mecanismo y la duración de los movimientos orogenéticos en nuestra región.

Ya hemos hecho el ensayo de ubicar y caracterizar las formas de los restos de la antigua peneplanicie, que presenta el resultado final de una larga actuación de la erosión normal sobre la montaña plegada en el pa-

leozoico. Igual edad que esta peneplanicie deben tener también los ya mencionados cerros aislados (fig. 4), que se levantan en ciertas partes

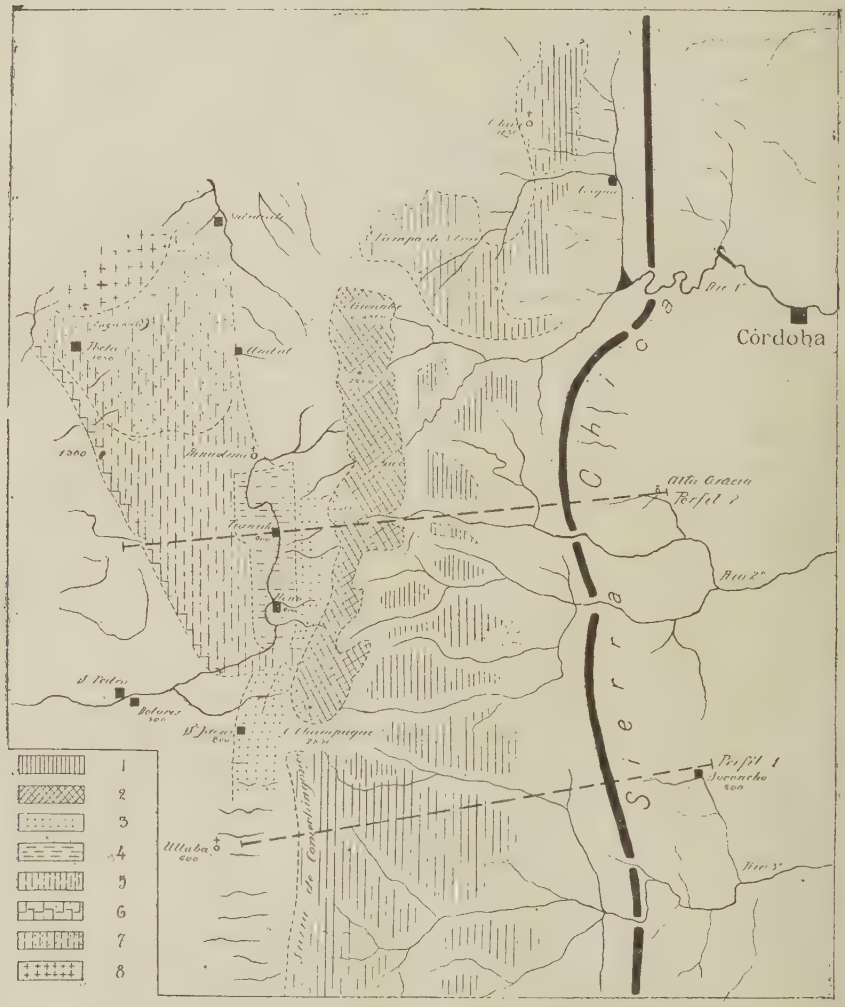


Fig. 5. — Plano esquemático de los elementos geomorfológicos de la sierra Grande. Escala 1 : 1000000. 1, restos de la antigua peneplanicie en la cuesta oriental; 2, peneplanicie de la Pampa de Achala; 3, terrazas en la caída abrupta de la Pampa de Achala hacia el oeste; 4, bolsón de Nono; 5, peneplanicie de la Pampa de Pocho; 6, borde elevado de la Pampa de Pocho; 7, peneplanicie de la Pampa de Pocho, tapada por capas del terreno pampeano; 8, montañas neovolcánicas de Salsacate.

sobre la superficie granítica llana de la pampa de Achala. No trataremos aquí de interpretar todas estas formas de la superficie de la sierra Grande que se han originado en tiempos anteriores a los movimientos geotec-

tónicos postcretáceos, sino que nos limitaremos al estudio de la escultura de los bloques tectónicos durante el terciario y el cuaternario. En todos los detalles morfológicos se nota la acción reciente de las fuerzas destructivas, cuyo efecto varía según el material petrográfico. Las regiones constituídas por rocas metamórficas se distinguen ya por los detalles de sus formas de las graníticas y también en estas últimas cambian las formas de descomposición. La figura 6, por ejemplo, demuestra un bloque granítico cuya parte exterior se descompone bajo la acción de las fuerzas destructivas separándose en forma de una escama espesa y bien coherente (descamación), mientras la acción de los mismos agentes,

Fig. 6. — Formas de descomposición del granito. Pampa de Achala

sobre su parte interior, causan rejas pétreas análogas a las que tan a menudo se observan en las areniscas, donde únicamente tienen, por lo general, una disposición en filas, debido a la estratificación de estas rocas.

Así influye la acción de los agentes atmosféricos sobre el carácter general del paisaje, descomponiendo la superficie de las rocas, pero únicamente las aguas superficiales que se reunen en arroyos y ríos pueden desempeñar una acción erosiva capaz de esculpir con su trabajo las formas sencillas que les ofrece la tectónica. Entre los *ríos* y *arroyos* que vienen de la Pampa de Achala prevalecen los que tienen rumbo W-E o E-W, es decir, los que obedecen a la inclinación general que, debido a fuerzas tectónicas, tiene la superficie de la región. La misma estricta

dependencia de la tectónica demuestra en su curso superior el río de Nono, cuya dirección, a lo largo del pie de la sierra, es causada por la existencia de la depresión tectónica alargada en sentido meridional. El único ejemplo de la emancipación de un río de la constitución tectónica en nuestra región, lo ofrece el río de Nono en su curso inferior, donde rompe, bajo el nombre de río de los Sauces, la rama más austral de la Pampa de Pocho, faltando todavía para la interpretación genética de este fenómeno toda base.

Correspondiente a la influencia de la tectónica sobre la dirección de las corrientes de agua es también su influencia sobre las *líneas divisorias de las aguas* actuales, que coinciden casi por completo con las líneas divisorias ideales que nos proporciona una reconstrucción hipotética de las formas originadas por los movimientos orogenéticos postcretáceos. El margen occidental de la Pampa de Achala forma la línea divisoria principal de las aguas de la región, que se ha conservado casi íntegramente a pesar de la existencia de una profunda base de erosión en el oeste de esta montaña, puesto que son pocos los arroyos que corren hacia poniente y tienen su origen unos cien metros al oriente del margen en la misma pampa.

Pero no únicamente para la dirección sino también para la *forma de los valles* es la tectónica el factor de principal importancia, lo que se nota en sus perfiles longitudinales como en los transversales. En ambos se refleja la influencia de la inclinación original de la superficie. En la Pampa de Achala, donde existe menor inclinación del terreno, tenemos todavía como forma de los valles la de moldes suaves, siendo a menudo imposible su interpretación, porque pueden ser lo mismo partes de la antigua peneplanicie como productos de la erosión y denudación moderna. En estos moldes corren los ríos con lenta corriente, que a veces llega a ser tan reducida que permite la formación de pantanos y lagunitas en el mismo fondo del valle. Al llegar en el este a la línea tectónica, que se manifiesta morfológicamente como pendiente abrupta de la Pampa de Achala, cambia súbitamente el aspecto de los valles, que se estrechan formando a menudo quebradas bajo aumento simultáneo de la pendiente, que llega a veces a volverse tan escarpada que se forman saltos de agua. En la falda oriental, cuya superficie primordial es mucho menos inclinada que la de la caída de la sierra de Achala, pero siempre mucho más que la de la misma Pampa de Achala, se ensanchan de nuevo los valles por diminución de su pendiente, pero incindiéndose siempre más al acercarse a su base de erosión, que es la depresión longitudinal de Cosquín. Completamente distintas son las formas que presentan los valles de los arroyos de la cuesta occidental de la sierra de Achala, cuyo perfil longitudinal está determinado por las grandes diferencias de altura entre los puntos de origen y su base de erosión, que es el río de Nono. Sus valles

son quebradas que han cortado la caída de la sierra de Achala en numerosas erestas.

La misma relación genética que existe entre las formas generales de los valles de nuestra región y los movimientos orogenéticos postcretáceos, se nota también estudiando los detalles de los primeros. Los valles de la sierra de Achala, por ejemplo, demuestran todavía formas que permiten deducciones sobre el mecanismo de estos movimientos, y aunque tales deducciones debiesen fundarse en observaciones hechas en varios valles de distintas partes de esta sierra, quiero enunciar un ejemplo admitiendo que su generalización es quizá todavía prematura.

Al naciente del cerro Champaquí nace un arroyo, tributario del río Tercero, que en su curso superior tiene un rumbo de norte a sur para doblar pronto hacia el este. En la parte de su curso que tiene la dirección de oeste a este se nota en la cuesta derecha del valle una terraza bastante inclinada en el sentido del curso del arroyo (fig. 7 *a*), coincidiendo su inclinación casi con la inclinación general que tiene en esta región la superficie de la sierra de Achala. Algo más cuesta abajo se observan los restos de otra terraza (fig. 7 *b*), cuya inclinación coincide con la del fondo granítico casi horizontal del valle, en el que el arroyo ha incindido su cauce actual, poco profundo en su curso superior y aumentando en profundidad por aumento de su declive únicamente al aproximarse a la caída abrupta que limita la sierra de Achala hacia el este. Así es que, a causa de su distinta inclinación, se cortan las dos terrazas superiores antes de llegar a la caída abrupta, terminando en el aire, lo mismo como el fondo actual del valle que podemos considerar como terraza inferior.

Tales terrazas en las cuestas de un valle incindido en un material petrográficamente homogéneo, no pueden ser otras que terrazas de erosión, es decir, restos de antiguos fondos del mismo valle cortados por la reanimación de la erosión. Esta reanimación de la erosión tres veces repetida exige para su explicación un cambio del nivel de la base de erosión, cuya causa puede ser únicamente levantamientos tectónicos del bloque de Achala relativamente a la falda oriental de la sierra Grande y que tuvieron lugar con intervalos. Pero, además, la distinta inclinación de las terrazas de erosión nos indica que estos movimientos orogenéticos no fueron uniformes. Como ya queda dicho, se aproxima la terraza superior con su pendiente uniforme, que no demuestra cambios, a la inclinación general de esta región hacia el este, y puesto que más arriba no se encuentran otros restos de un viejo fondo del valle, se impone la idea que esta terraza más elevada hay que considerarla como fondo de una concavidad originada por una corriente de agua con pendiente muy compensada en un tiempo, cuando la peneplanicie de Achala se encontraba todavía en posición horizontal y no inclinada hacia el este como actual-

mente. Trátese, entonces, de una concavidad ya existente en la vieja peneplanicie, o tenga ella origen más reciente, la pendiente actual de esta terraza se explicaría únicamente por una inclinación tectónica del blo-

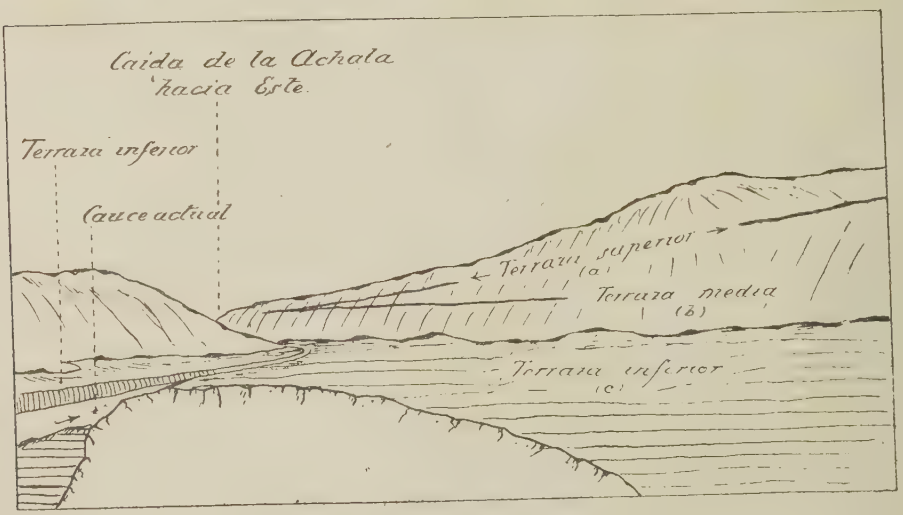


Fig. 7. — Valle en la sierra de Achala, al este del Champaquí, con terrazas de erosión

que de Achala, inclinación que representaría la primera fase de los movimientos orogenéticos, y explicaría además la formación de la terraza media (fig. 7 *b*) por la erosión reanimada. La terraza media indica a su vez, por su poca inclinación, que el río, cuando corrió en el fondo de que

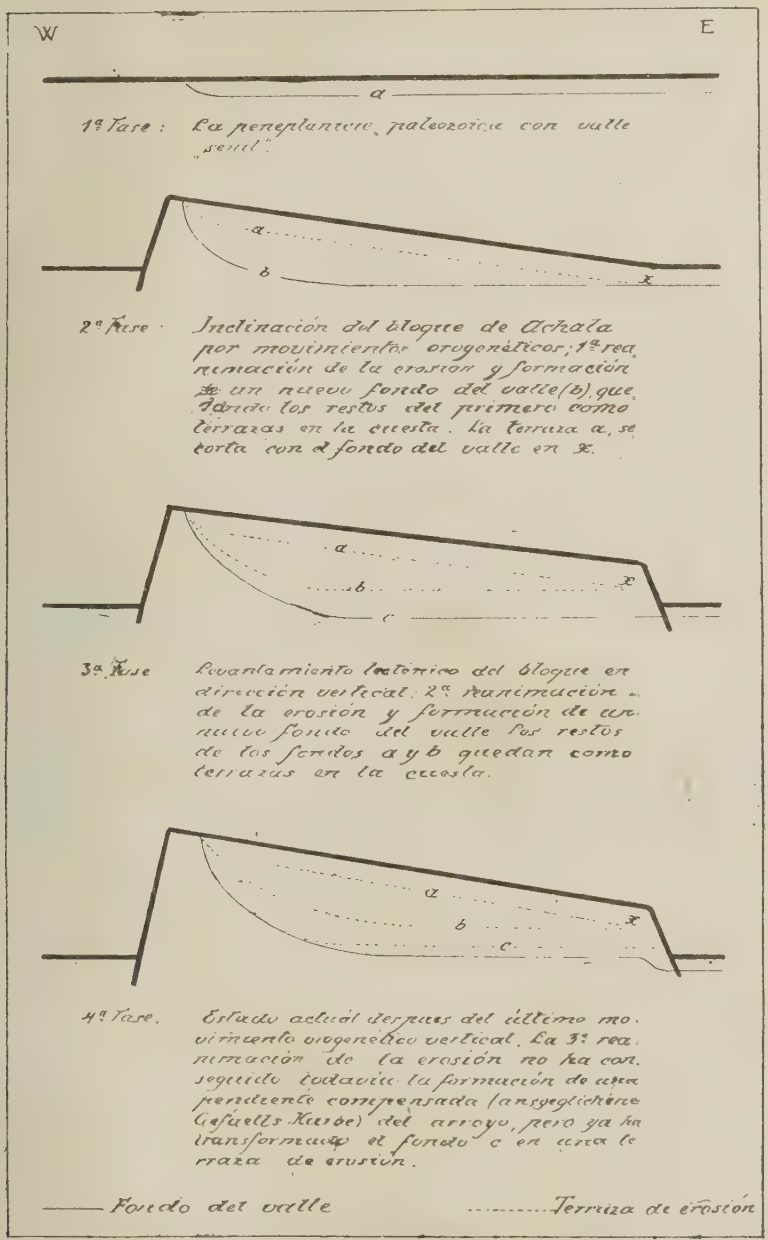


Fig. 8. — Representación esquemática de la relación genética entre el levantamiento geotectónico del bloque de la sierra de Achala y la formación de las terrazas fluviales en el valle de uno de los arroyos de esta misma sierra.

ella formaba parte, había obtenido ya de nuevo, a pesar de la inclinación tectónica del bloque, una pendiente muy compensada. La segunda reanimación de la erosión fué causada indudablemente por un movimiento meramente horizontal, lo que prueba la coincidencia de la inclinación de la terraza inferior y media. También en la fase de erosión que corresponde a la terraza inferior llegaba la corriente a compensar su pendiente, mientras que la última reanimación, que causó la incisión del arroyo en su cauce actual, no ha alcanzado aún ni lejanamente este resultado, puesto que se nota todavía el cambio de la pendiente del arroyo al llegar

Fig. 9. — Superficie de la terraza IV (1150 m.) vegetación típica de estas alturas

a la caída abrupta de la sierra de Achala hacia el este, lo que indica un origen muy reciente de la última fase de los levantamientos tectónicos.

También en la cuesta occidental de la sierra de Achala existen indicios que permiten deducciones sobre el mecanismo y la duración de los movimientos tectónicos modernos en la región, y aunque el corto lapso de tiempo que tenía disponible no me permitió su estudio detallado, basta lo poco que he visto para sacar algunas deducciones al respecto.

Al subir desde Mina Clavero (900 m.) la caída abrupta de la pampa Achala se cruza un sistema de cinco terrazas bien marcadas, en la más baja de las cuales está situada la misma población, mientras que la más alta se encuentra a 1585 metros de altura. La anchura de estas terrazas varía entre unos 300 metros y más de un kilómetro y ellas se componen

del mismo granito que forma la Pampa de Achala. Escalones como éstos en la pendiente de una sierra que debe su origen al levantamiento tec-

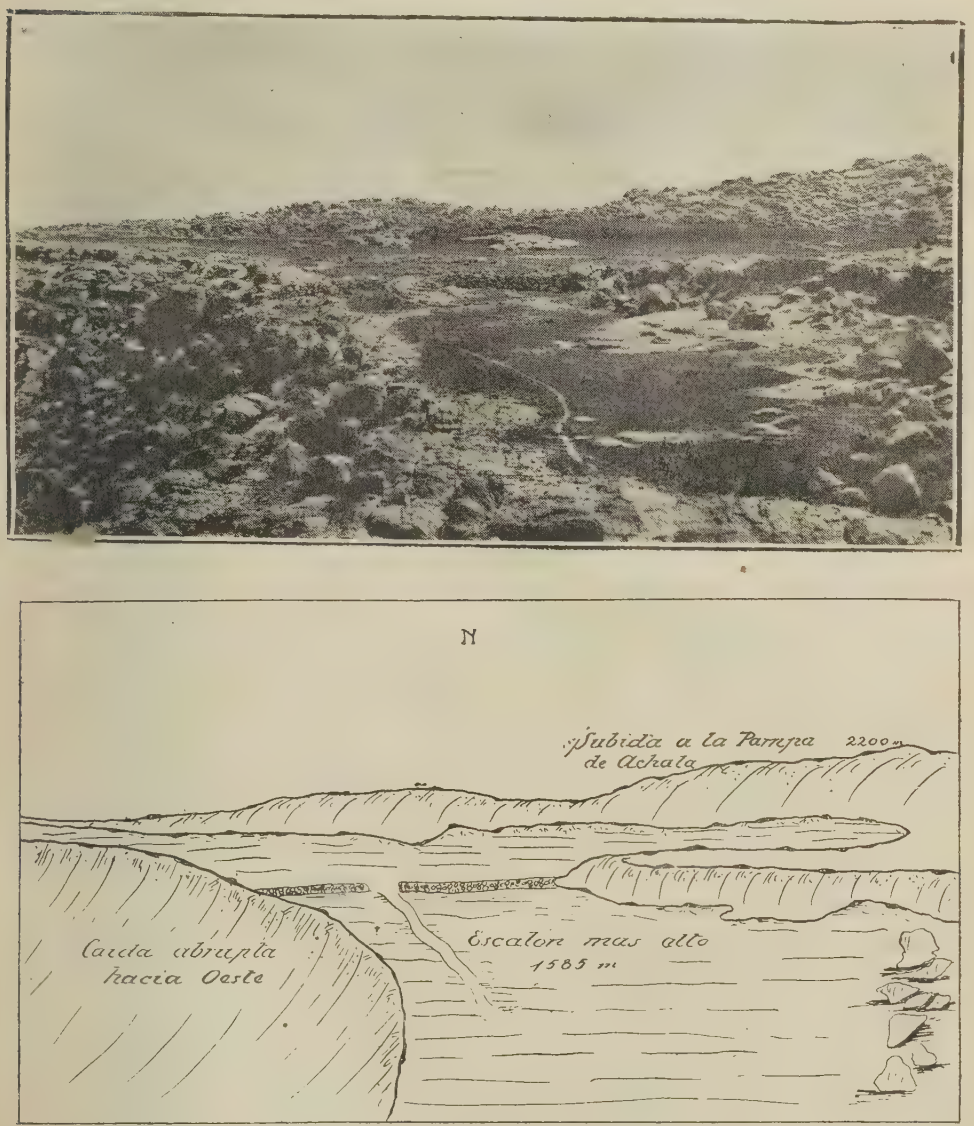


Fig. 10. — Parte de la terraza más alta en la caída de la sierra de Achala hacia el oeste (1585 m.)

tónico de un trozo de un viejo tronco de montaña, admiten, por lo general, dos interpretaciones genéticas: o se trata de fallas en escalones, o

se trata de planicies de pie del monte elevadas por movimientos orogenéticos modernos. Pero estas dos explicaciones pierden en este caso su probabilidad cuando se estudia la misma pendiente de la sierra más al sur. Ya desde Nono, cuesta arriba, menciona Beder (1) restos de unas seis terrazas al pie de la sierra Alta, dando a la más elevada de ellas una altura aproximadamente de 1400 metros y cuyo origen indica dicho autor, con el epíteto de « fluvial ». Al bajar desde el cerro Champaquí a San Javier, región donde menciona Beder (2) únicamente conos de deyección, pude constatar, además de éstos, un sistema de terrazas que se componen de bloques, cantos rodados y otros depósitos fluviales. Después de una rápida bajada desde la cresta de la montaña cambia, a una altura de 1450 metros, súbitamente el declive para formar una terraza que sigue en sentido casi horizontal unos 600-700 metros hacia el oeste, para caer de nuevo y formar todavía unos cuatro escalones más. La terraza más alta es también la más acentuada y en ella se ha incindido el arroyo de San Javier hasta más o menos 50 metros de profundidad, sin llegar a la roca firme. Es difícil creer que estas acumulaciones deban su origen únicamente al trabajo de corrientes de agua que vinieron de la sierra con rumbo E-W. Prismas y conos de deyección, que tampoco faltan en esta región, suelen manifestar una inclinación en la dirección del curso de las corrientes de agua que los formaron, mientras que estos depósitos fluviales se presentan en forma de escalones con superficie horizontal. Y se imprime más la idea de que se trate en este caso de depósitos acumulados por un río potente, con rumbo paralelo al pie de la sierra en dirección hacia el sur, cuando, caminando desde San Javier hacia el norte, observamos que los restos de estas terrazas siguen continuamente en la falda de la sierra con leve inclinación hacia el sur. La misma inclinación tienen también los escalones de roca firme descritos en la pendiente de la sierra al naciente de Mina Clavero, y en el camino de Nono a Tránsito se puede observar además la transición paulatina de la terraza inferior de una terraza constituída por depósitos fluviales, en una que se compone de roca firme sin que cambie el aspecto general de este elemento morfológico. Desde Nono al norte aflora ya, de vez en cuando, la roca firme entre los depósitos fluviales que se tornan siempre más delgados hasta dejar desnuda la superficie llana del escalón granítico.

En todo caso no queda más que atribuir la existencia de depósitos fluviales a alturas tan elevadas en la cuesta de la sierra, como ya lo hizo Beder (3), a un levantamiento relativo de la sierra de Achala que en varias fases, correspondiendo a cada fase la respectiva terraza, duró

(1) Beder, *loc. cit.*, página 11, lámina IV.

(2) Beder, *loc. cit.*, páginas 11 y 12.

(3) Beder, *loc. cit.*, página 11.

hasta el cuaternario. Esta hipótesis quedaría de conformidad y encontraría su apoyo en las observaciones anteriormente enunciadas sobre las formas de valles en la misma sierra.

Las mismas posibilidades que ofrece la sierra de Achala para la aplicación de la investigación geomorfológica con el fin de revelar los detalles de los movimientos orogenéticos postcretáceos en nuestra región tenemos en la parte austral de la Pampa de Pocho al norte de la entrada del río de Nono en la depresión del mismo nombre. En esta región se encuentran las corrientes de agua en franca acción erosiva y denudante. La línea que divide el bolsón de Nono en el sur y la Pampa de Pocho en el norte, no es únicamente, como sabemos, caracterizada por una rápida subida del terreno de unos cien metros, sino además por un aumento considerable de la pendiente de las corrientes de agua desde esta línea hasta pocos kilómetros hacia el norte. El mismo río de Nono es el que más ha incindido su cauce en esta zona sin haber llegado, ni aproximadamente, a compensar la curva de su pendiente. Pero las formas de su valle demuestran indicios que la acción de este río no tenía siempre la tendencia de profundizar su cauce. En las cuestas de su valle lo mismo que en las de sus afluentes se notan dos terrazas de erosión sobrepuestas y tapadas en parte por depósitos fluviales y capas de loess. Además, se encuentran también, en la superficie de la misma pampa, restos aislados de terrazas compuestas de depósitos fluviales que se levantan como cerros testigos sobre la superficie llana de esta región, a una altura de cien metros más o menos sobre el nivel correspondiente actual del río.

Permiten estas observaciones, aunque incompletas, la deducción de que cuando el río Nono y sus afluentes depositaron el material fluvial que forma los restos de las terrazas más antiguas y más elevadas, ellos tenían las curvas de sus pendientes completamente compensadas, así es que, en vez de la erosión, prevalecía la acumulación. Únicamente una nueva reanimación de la erosión puede haber despertado de nuevo la tendencia de los ríos y arroyos de incindirse hacia la profundidad; tendencia que, interrumpida por dos intervalos que indican las terrazas de erosión de origen más reciente, duró hasta los tiempos actuales. También aquí no queda otra explicación para esta reanimación progresiva de la erosión, que un hundimiento relativo de la base de erosión, que es para los ríos y arroyos de la parte austral de la Pampa de Pocho, el bolsón de Nono, que forma, como ya vimos, la parte más profunda del viejo tronco de montaña en nuestra región. Sobre el origen de esta depresión tectónica nos proporciona, desde luego, indicaciones la interpretación de los elementos morfológicos antes descritos. Cuando se depositaron los materiales fluviales que forman la antigua terraza más elevada, no puede haber existido ya el bolsón de Nono, puesto que la cer-

cana vecindad de una concavidad profunda no puede menos que animar la erosión e impedir la sedimentación en sus alrededores más elevados, tal como es el caso actualmente. El hundimiento relativo del bolsón de Nono hay que considerarlo, por eso, como posterior a la formación de las terrazas fluviales antiguas en la parte austral de la Pampa de Pocho, y como causa directa de la reanimación de la erosión que, con las pausas ya mencionadas, dura todavía actualmente.

En resumen, vemos que la investigación geomorfológica es apropiada a revelar el mecanismo y la duración de los movimientos orogenéticos poscretáceos en nuestra región, pero trabajos como el presente que se funda únicamente sobre observaciones hechas durante una rápida recorrida, no pueden más que llamar la atención sobre lo complejo de estos problemas, teniendo que dejar la obtención de resultados definitivos a investigaciones más prolijas.

Córdoba, marzo de 1921.

RESEÑA HIDROGEOLÓGICA DE LA CUENCA DEL RÍO PRIMERO

EN CÓRDOBA

Por GUILLERMO BODENBENDER

El objeto de la siguiente publicación es dar una descripción general y de fácil comprensión de los principales factores que son de importancia en cuanto a la apreciación de las relaciones de las aguas subterráneas de la cuenca del río Primero en Córdoba se refiere, contribuyendo así a la divulgación de los relativos conocimientos básicos que muchas veces no son tomados en cuenta en busca de aguas (1) y los que son aplicables en muchos casos también para otras regiones.

Nuestro estudio abarca la cuenca del río Primero desde la sierra Chica hasta la ciudad. Forman parte de la cuenca el arroyo Saldán, del lado septentrional, y el arroyo de la cañada de la Lagunilla, del austral. El divorcio de las aguas de la cuenca, por la parte sur, hacia el río Segundo, principia en la falda de los Quiñones, cuyas aguas pertenecen a la cañada de la Lagunilla y corren más o menos hacia el noreste, pasando el ferrocarril Central Argentino entre la estación Toledo (374 m.) y la estación Río Segundo (344 m.). Su distancia desde la ciudad, medida en dirección norte-sur, alcanza cerca de 20 kilómetros. El límite septentrional de la cuenca, en la orilla de la sierra, está formado por las vertientes del arroyo Saldán con las de sus afluyentes, el arroyo de Unquillo y el de Ceballos, distante cerca de 16 kilómetros desde el río Primero. Más al naciente él no puede ser trazado en el sentido morfológico, pudiendo ser considerada la cañada que pasa por la estación Juárez Celman, cerca de 12 kilómetros al norte de la ciudad, y la que forma la continuación del arroyo Salsipuedes, como perteneciendo a la cuenca del río o no. Genéticamente ella forma parte de la misma, en cuanto sus aguas, en tiempos

(1) Para la información topográfica véase el plano « Córdoba » del Instituto geográfico militar, año 1898. Talleres Peuser.

atrás, se han unido con las del río, pero algo distante de la ciudad. Actualmente la cañada es seca, manifestándose ya en Juárez Celman como una depresión tan sumamente débil, que es difícil averiguar su continuación hacia el sur. Como ella no nos suministra ningún dato geológico, queda excluída de nuestro estudio.

El arroyo Saldán, con su curso de norte a sur, queda aún en la sierra Chica, juntándose con el río donde sale de ésta. En nuestro estudio tiene un interés geológico, en cuanto corta las areniscas y los conglomerados, que conocemos en adelante como yacimiento del terreno pampeano, dando a conocer a la vez, que estos estratos están puestos en posición discordante sobre los esquistos cristalinos (con mármol, etc.) de la sierra Chica. Su curso actual es un producto de dislocaciones geológicas, habiéndose unido antes sus aguas más al naciente con las del río. Existe así la probabilidad de que parte de las aguas subterráneas de esta pequeña cuenca afluyen todavía hasta el valle del río, tal vez en la región de la población Argüello.

Nuestro estudio queda así limitado al valle del río mismo con la cañada de la Lagunilla.

Antes de discurrir sobre la geología del valle, hay que dedicar alguna atención a la morfología de la cuenca, por sus íntimas relaciones con las cuestiones geológicas e hidrológicas.

El río Primero, al salir de la sierra Chica, toma hasta la ciudad rumbo sudeste, para cambiarle poco más abajo de ella hacia el este y en seguida hacia el nordeste (Mar Chiquita), siguiendo con esta dirección la inclinación general de la llanura. Donde forma aquella curva está situada la ciudad con sus anexos los pueblos General Paz y San Vicente.

La distancia directa desde su salida de la sierra, que coincide con la embocadura del arroyo Saldán (470 m.) (1) hasta San Vicente (frente al cementerio, 375 m.) son 19 kilómetros, la que recorre en curvas de un largo total de 30 kilómetros. Su declive, como se puede de suponer, no es uniforme. Calculado sobre algunos trechos se obtiene :

1° Arroyo Saldán hasta el principio de la primera curva grande : declive 50 centímetros por 100 metros ;

2° Primera-segunda curva : 18 centímetros;

3° Segunda curva, Las Rosas (puente) : 42 centímetros;

4° Las Rosas, estación central del ferrocarril : 34 centímetros;

5° Estación, San Vicente (río, frente al cementerio) : 15 centímetros.

Notables son las diferencias en 2° y 3°. Resulta, en término medio, un declive de 32 centímetros por 100 metros.

El valle se ensancha gradualmente, alcanzando en la ciudad su mayor ancho y estrechándose en seguida considerablemente.

(1) Todos los cálculos de alturas como de distancias, son aproximativos.

Los valores de los ensanches son los siguientes :

1° En la región del kilómetro 14 del ferrocarril Argentino del norte: cerca de 1 kilómetro;

2° En las Rosas : $1^{km}5$;

3° En la ciudad : $1^{km}8$;

4° En San Vicente : $1^{km}5$;

5° Entre la chacra de la Merced y Los Remedios : 500 a 300 metros.

El suelo aluvial y diluvial moderno pasa en su mayor parte bruscamente, muchas veces bajo formación de barrancas, o por intermedio de terrados en la pendiente alta del valle, alcanzando ésta en Alta Córdoba, en el Observatorio y en el parque Sarmiento, una altura de 45 metros, en término medio sobre el nivel del río. Los terrados se hallan casi exclusivamente al lado septentrional del valle, indicándonos que el mayor desarrollo del valle queda a este lado, lo que resalta hasta la evidencia al trazar el curso medio del río (prescindiendo de las curvas).

Estas relaciones encuentran una expresión más exacta en la altimetría de las pendientes, siendo la pendiente austral, en comparación con la septentrional, más rápida en el trecho desde la sierra hasta la ciudad.

Las curvas de altura corren, en aquéllas, cercanas y casi paralelas al río, mientras al lado norte son distantes, alejándose las cotas de las mayores alturas, ya al salir el río de la sierra, mucho de él, con rumbo hacia el este y noroeste.

Así encontramos, partiendo desde el puente de Las Rosas, dirección hacia el norte, la altura 475 metros en una distancia de 6 kilómetros, y en dirección hacia el sur, en una distancia de 4 kilómetros. La curva de 450 metros corre al norte del río, en General Paz, en una distancia de $8^{km}5$, y al sur en la de 3 kilómetros. La curva de 435 metros en su intersección con una línea trazada N-S por el Observatorio, queda $2^{km}4$ al norte del río y $1^{km}7$ al sur de él. Surgen claramente estas relaciones en el curso (hacia la ciudad) de los canales maestros, tomando el canal norte, que queda casi desde su arranque, lejos del río, curso hacia el este y nordeste, mientras el del sur se acerca considerablemente al río.

El valle, en su curso hacia el sudeste desde la sierra hacia la ciudad, es, pues, más abierto hacia el norte y este que hacia el sur y poniente, pero río abajo de la ciudad, con el cambio de la dirección hacia el naciente, se abre también más la pendiente austral. Las causas consisten en la acción erosiva de las aguas anteriores, la que ha sido más fuerte del lado septentrional y naciente en su tendencia de tomar curso derecho hacia el naciente (o nor-naciente), siguiendo el plano del declive general. Este trecho es de la mayor importancia para las consideraciones del génesis del valle y en particular referente a las aguas subterráneas.

Que la pendiente austral en el referido trecho del valle es algo abrup-

ta, se explica, aparte de aquellas razones, por su curso hacia el sudeste, quedando con él más cerca de la sierra, y, por tanto, de la zona más alta. Pero porque el río al salir de la sierra no toma curso hacia el este, sino que se dirige hasta sudeste, debe tener su causa en otros factores, los que nos suministrará la constitución geológica.

Trataré la cañada de la Lagunilla en el capítulo sobre las aguas subterráneas.

CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA

El estudio geológico de la cuenca encuentra dificultades en cuanto está reducido a las observaciones que las barrancas nos proporcionan, no prestándose a este fin las pendientes suaves por estar cubiertas por sedimentos modernos o por la vegetación. Además, los pozos y las perforaciones nos suministran datos, pero referente a los primeros, casi nunca se han hecho anotaciones de los estratos cortados, y pocas son las perforaciones ejecutadas en nuestra región.

Pero estamos en condiciones de dar a lo menos una reseña general de los estratos, basada sobre mis propias observaciones, sobre las de Ameghino, A. Doering, Alfredo Castellanos, Félix Outes y las últimamente publicadas por Frenguelli.

Reconocidos por todos tenemos los siguientes pisos principales, en cuya detallada descripción no entraré por no corresponder a los fines de esta publicación.

Quedan excluídos los aluviales y diluviales modernos (véase lámina I, pág. 516 y 217).

I. *Terreno pampeano lacustre* (según Ameghino) en su parte superior eólico :

1° Loess sin estratificación;

2° Ídem más e menos estratificado;

3° Ídem con capas de arena fina;

4° Arenas, gravas y rodados;

(Entre 3 y 4 asoma en varias partes una o dos capas de ceniza volcánica.)

5° Arcilla en su mayor parte porosa entre arena, por lo común sin carbonato de calcio. Estos estratos pueden ser contados también en el siguiente piso. El espesor total de I es de cerca de 50 metros (región de la ciudad).

II. *Terreno pampeano superior :* Arcilla o loess amarillenta-agrisada sin o con carbonato de calcio, más o menos arenoso, con o sin concreciones de tosca calcárea. La interposición de arena es muy variable. Espesor (región de la ciudad) : área de 150 metros, tomando en cuenta los resultados de las perforaciones en San Martín (tanque), en la Usina vieja, cervecería Río Segundo, Casa de máquinas (calle Rioja, Fragueiro, etc.)

III. *Terreno pampeano inferior :* Arcillas en su mayor parte calcáreas duras, hasta formar bancos de concreciones de tosca calcárea, de color algo rojizo. Arenas y rodados son escasos. Arcilla del color de laterita forma a veces la base del terreno, puesta sobre las areniscas o los conglomerados. Espesor, cerca de 30 metros, según algunas de aquellas perforaciones.

IV. *Areniscas coloradas :* En su mayor parte arcillosas y blandas, con transición en los conglomerados por interposición. Espesor, cerca de 30 metros (región de la ciudad), pero parecen faltar en parte como los siguientes conglomerados o son muy reducidos.

V. *Conglomerados :* Muy gruesos, compuestos de rocas (esquistos cristalinos, granito, diorita, melafiro, mármol, etc.), que componen la sierra, en posición discordante sobre ellas. Su cemento fino o grueso es del mismo material. Su edad, como la de las areniscas, es dudosa.

En esta serie de pisos, prescindiendo de las areniscas y de los conglomerados, no hay límites, pasando el uno al otro; solamente el primer piso es un poco más caracterizado por las arenas que lo separan en las pendientes inmediatas del valle del siguiente piso, formando a la vez la capa de ceniza volcánica o varias de ellas un nivel notable.

Los pisos del terreno pampeano superior e inferior, por su carácter arcilloso o del loess, variable según la cantidad de arena sumamente fina (parte integrante de ellas) y de carbonato de calcio, dejando de lado las sales solubles, a lo que se agrega la gran irregularidad de los estratos de arena, no permiten una separación exacta litológica, aunque el piso inferior es más calcáreo y de ahí más duro, conteniendo, además, mucho menos estratos de arena. Pero estos últimos caracteres, derivados de las observaciones hechas en pocas barrancas y en perforaciones, no pueden ser generalizados, pudiendo cambiar en otras zonas a tal grado que las arenas reemplazan completamente las arcillas calcáreas del piso inferior.

Muchos estratos, sabre todo en el piso pampeano superior, han sido clasificados como loess, sin embargo, faltan en la mayor parte razones petrográficas. Sin duda, muchos son de origen eólico, pero el loess es alterado por las aguas, no siendo siempre posible distinguirle de ciertos estratos de limo, formado puramente por la acción de las aguas. Loess verdadero caracteriza el primer piso.

En el límite del piso inferior con las areniscas o los conglomerados se halla a veces (no siempre y en tal caso tal vez arrastrada por las aguas) una arcilla de color aladrillado (amarillento o amarillo rojizo), algo untuosa, porosa o con cavidades revestidas con vivianita terrosa (negro o negro azulado). Contiene a veces fragmentos chicos de granito, cuarzo, arena, etc. Es de notar que capas parecidas hay también en nivel más superior hasta en el piso superior, sin embargo, ellas no tienen el color amarillento o rojizo, como se le observa en las de la base del terreno, en

contacto inmediato y en transición con las areniscas o los conglomerados, y las que se acercan mucho en su carácter a la laterita (later = ladrillo, formado por descomposición de rocas *in situ,* por ejemplo, de areniscas, basalto, meláfiro, etc.; laterita verdadera, por descomposición de roca melafírica, hay en Misiones). No hay que confundirla con nuestras areniscas. Es de importancia práctica conocerla (a la vista está en la primera barranca alta, cerca del viejo molino Torres, sobre el río), por indicar su aparición la cercanía del terreno basal (conglomerados, areniscas).

A causa de la irregularidad del subsuelo, el espesor anotado arriba de los pisos debe ser variable.

Que las capas arenosas interpuestas frecuentemente en el piso pampeano superior están sujetas a la mayor variación, se puede notar casi en cada barranca, pasando la arcilla poco a poco en la arena o esta última aparece de repente. A veces hay en la misma capa arcillosa una interposición de arena tan abrupta que parece llenar zanjas o calderas. Hay también estratos de arena encerrados completamente en arcillas o que se unen dos o más estratos de arena. No menos variable es el espesor de las arenas. Regularidad de la sedimentación no existe, como lo demuestran también los perfiles de pozos y de perforaciones, los que son a veces, a poca distancia, muy distintos. Sería, por consiguiente, absolutamente infundado querer deducir que la sucesión de las capas, observada en un punto, debiera repetirse en otro, sin que esto excluya que realmente se repita. Este carácter altamente variable de los estratos no puede extrañar, tratándose de sedimentos terrestres, fluviátiles, lacustres y eólicos. Volveremos sobre esto más abajo.

Perforaciones profundas han sido practicadas por la dirección de las Obras sanitarias de la Nación en la región inmediata de la ciudad en el pueblo San Martín, en la Usina Vieja y en el pueblo General Paz. (Véase lámina I, pág. 216, y respectivamente el apéndice).

La primera (donde se encuentra el tanque de aguas para el ferrocarril) alcanzó, con 312 metros, la mayor profundidad, encontrándose dentro de los conglomerados.

En la Usina Vieja, pueblo Alberdi, en el extremo de la calle Ingeniero López, se encontró arenisca colorada (no es laterita) a 158 metros, y el conglomerado a 202 metros (perforado hasta 215 m.).

En el pueblo General Paz, entre calle Bahía Blanca y boulevard Arenales, cerca del nivel del río, se llegó a los conglomerados a 200 metros y a 214 al granito basal, el que ha sido perforado hasta 240 metros.

Referidas las cotas al nivel del mar, tenemos:

	Metros
Pueblo San Martín.....	419
Usina Vieja	392
General Paz.....	379

La profundidad en la que principian los conglomerados (o las areniscas, siendo difícil trazar su límite según las muestras de las perforaciones, teniendo ellos además transición) en las perforaciones en la Usina Vieja, en San Martín y en General Paz demuestra poca diferencia, siendo ella respectivamente de 190, 178 ó 191 metros (según que se trace el límite) y 179 sobre el nivel del mar.

Pero hay que tomar en consideración que, en General Paz, los conglomerados presentan un espesor de tan sólo 8 metros, siguiendo granito, mientras en San Martín ellos han sido perforados hasta 71 metros sin llegar al granito. Se evidencia así la irregularidad del subsuelo, en particular en la región de la perforación San Martín (1).

Ahora, informados en general sobre los estratos que componen el subsuelo del valle, podemos examinar las diferencias que se presentan a sus dos lados.

Donde el río sale de la sierra, los conglomerados y las areniscas se hallan en las dos pendientes, con la diferencia de que al lado norte ellos se hunden más pronto que al lado sur. En la pendiente norte se observa además una dislocación. La inclinación de ellas varía y alcanza entre tres y cinco grados. Desde la desaparición de ellas la diferencia geológica entre las dos pendientes resalta inmediatamente.

En la pendiente austral viene arriba de las areniscas, con la misma inclinación, el piso pampeano inferior, que pronto se hunde, sobreponiéndose el superior, los dos visibles en barrancas altas, compuestas de arcilla y de tosca calcárea con insignificantes estratos de arena.

Donde el valle se abre más, la interposición de arenas en el piso superior aumenta algo. Continúa este piso formando la pendiente del valle hacia la ciudad, pero baja más y más y desaparece en la región de Pucará (cerca de la estación Central del ferrocarril), para levantarse otra vez poco a poco entre la chacra de la Merced y Los Remedios, apareciendo a la vez cerca de este último punto el piso inferior (en parte de carácter laterítico). Coincide con esto la considerable estrechura del valle, arriba mencionada, acompañada por barrancas altas. (Compárese lám. II, pág. 227.)

(1) Los interesados encontrarán los detalles de la sucesión y del carácter de los estratos en cuestión, como se hallan a simple vista en las barrancas sobre el río Primero, desde su salida de la sierra hasta río abajo de la ciudad, en mi trabajo: *La cuenca del valle del río Primero en Córdoba,* en *Boletín de la Academia nacional de ciencias,* tomo XII; además en: A. Doering, *La formation pampéenne de Córdoba;* R. Lehmann-Nitsche, *Nouvelles recherches sur la formation pampéenne,* en *Revista del Museo de La Plata,* tomo XIV. Últimamente el doctor Joaquín Frenguelli ha publicado en el *Boletín de la Academia nacional,* tomo XXIII: *Notas preliminares sobre la constitución geológica del subsuelo en la cuenca de Córdoba,* sobre las que llamo la atención para el caso de una información más detallada de los estratos atravesados, por ser mis perfiles (véase apéndice) algo abreviados.

Sobre esta cuenca pampeana sigue el terreno lacustre, llegando entre San Vicente y El Observatorio a mayor espesor (corte del ferrocarril a Malagueño). Forma, saliendo arenas y rodados en su base, casi toda la pendiente, perdiéndose valle arriba y abajo poco a poco. Su propagación hàcia el poniente (La Cañada) no puede determinarse por faltar cortes naturales, pero la salida de la capa de ceniza blanca volcánica, casi a flor de suelo (a 1 m. de profundidad en la vieja fábrica de ladrillos), como la naturaleza de los estratos cortados en pozos hace suponer que es reducida. Hondonadas muy abarrancadas, horadadas por aguas fluviales en el material muy pulverulento del loess es el carácter morfológico de este piso, el que la mano del hombre borra más y más, para dar lugar con la aplanación a la Nueva Córdoba.

Comparando ahora la naturaleza de estos pisos con la de la pendiente septentrional, se evidencia una diferencia notable. Uno de los cortes más importantes en este sentido es el que ofrece la primera barranca alta (Villa Belgrano, cerca del chalet La Selva). Un piso de arenas y de rodados está puesto aquí sobre el pampeano inferior, y si referimos el corte a la barranca más cercana de la pendiente derecha, reintegrando la parte horadada por el río, se conoce que las arcillas (con pocos estratos de arena) de ella pasa a las arenas y los rodados del lado izquierdo. Continúa este carácter arenoso del lado septentrional, produciendo, por la fácil erosión de los estratos, el gran ensanche en Las Rosas y manifestándose en el perfil de la perforación en la cervecería Río Segundo. Un cambio, por tener menos capas de arena, se nota en la estrechez abajo de Las Rosas (Los Concepcionistas, Usina Vieja), siendo este cambio causa de la estrechura, como igualmente en los cortes (por el río) de los terrados, entre General Paz y La Bajada de Piedras, acercándose aquí más a la naturaleza del piso como sale en la región superior e inferior (San Vicente, chacra Germania).

Es de suponer que la relativa escasez de capas de arena encontrada en las perforaciones profundas en la Usina Vieja, en San Martín y en General Paz, es debida a los mismos caracteres regionales.

La propagación del piso en su fase arenosa hacia el norte no es posible determinarla por faltar cortes naturales. Arriba del piso pampeano superior están depositadas las arenas, gravas y rodados del pampeano lacustre en transición por medio de interposición de capas arcillosas porosas, por lo común sin carbonato de calcio. Aunque ellas no faltan, como he expuesto arriba, en la pendiente derecha, llegando como parte inferior del piso lacustre a mayor espesor entre San Vicente y El Observatorio, cerca de 20 metros arriba del nivel del río, una mirada ligera basta para convencerse de su mayor extensión en la pendiente septentrional y oriental, siendo compuesto a este lado del valle en su mayor parte por estos sedimentos arenosos, desde la salida del río de la sierra

hasta el pueblo General Paz y más al naciente. Su yaciente, compuesto por el piso pampeano superior — no es posible fijar bien sus límites, — sale solamente en la parte inferior de la pendiente, acercándose en la parte central del valle más al nivel del río, pero elevándose río arriba y abajo. Su extensión septentrional tampoco puede ser constatada como la del piso pampeano superior por estar cubierta de sedimentos más modernos. Una línea curva, que une la mencionada barranca (cerca del chalet La Selva) del valle superior en su lado izquierdo con la pendiente de la barranca de Sebastopol (al naciente del pueblo General Paz), cae en esta zona de la mayor sedimentación de las arenas del terreno lacustre. En la distribución y espesor de las arenas rige también, como en el piso pampeano superior, la mayor variación, siendo interpuestas también capas arcillosas de variable espesor.

Todo esto comprueba que las aguas, como en la época anterior, estaban concentradas del lado norte y naciente, pero no en distribución regular, sino divididas en lechos de distintos caudales. Una cañada que pasa por El Chingolo forma aún hoy un argumento visible. La fuerte corriente de las aguas ha sido la principal causa por qué a este lado no se formaba, o en menor grado, las capas muy pulverulentas eólicas y las arenas finas (capas 1 a 3 del terreno pampeano lacustre), mientras ellas encontraron del lado austral, en las aguas tranquilas, las mejores condiciones para su sedimentación, o se depositaron ya fuera de ellas como producto puramente eólico.

En esta época hubo, pues, en la región de la actual ciudad un gran ensanchamiento de las aguas en forma de una laguna, de donde se deriva el nombre de terreno pampeano lacustre (según Ameghino), observado también en muchísimas otras partes de la llanura pampeana. A la acción acumulativa de las aguas en nuestra región siguió la erosiva, cuyo resultado fué el actual valle del río Primero en su variada forma, descrita en sus rasgos principales anteriormente.

Todos los caracteres morfológicos del valle son el resultado de tal erosión, variable según la naturaleza litológica de los estratos y de su posición. Donde tenemos ensanchamientos hubo material fácilmente arrastrable, como son las arenas; donde estrechuras, arcilla dura, muchas veces tosca calcárea, se opuso a la erosión. La composición de los estratos se manifiesta también en el declive. Así, por ejemplo, el contraste del declive en el valle superior, anotado arriba (con 18 y 42 cm. respectivamente), es el resultado de la naturaleza de las capas, actuando las arcillas con la tosca calcárea en uno de los trechos (con 18 cm. de declive) como un dique, mientras en la parte siguiente del valle, situada en un ensanche, estratos arenosos producían un declive más rápido. Cada curva del río y las múltiples formas de las pendientes, como los terrados y las hondonadas ya mencionadas dentro del terreno lacustre, en una de

las cuales está situado el Jardín Zoológico, fácilmente se explica, si se toma en cuenta la composición de los estratos.

Ante todo, se comprende ahora la mayor extensión del valle (ensanches, terrados) a su lado norte, y este hecho morfológico sólo sería suficiente para hacer deducciones en cuanto al carácter de los sedimentos que constituyen esta pendiente y los que hemos conocido como más arenosos que los de la pendiente austral, en cuanto a los terrenos lacustre y pampeano superior. En fin, la fertilidad de esta zona es también un producto del especial desarrollo del valle en este lado.

Si así encontramos las causas inmediatas de la diferencia de los estratos a los dos lados del valle en la distinta distribución de las aguas en la época pampeana y en la lacustrina, siendo las variables formas del valle nada más que consecuencias de la siguiente erosión de esta variada sedimentación, las últimas razones hay que buscarlas en relaciones tectónicas, y no puede haber duda de que se trate de una cuenca o, mejor dicho, depresión geológica.

En favor de tal concepto habla ya el ensanche general que el valle experimenta en nuestra zona y la siguiente estrechura (San Vicente, Los Remedios). A esto se agrega que las areniscas de la orilla de la sierra tienen una inclinación de cerca de 3° a 5° hacia el naciente, observando el terreno pampeano inferior la misma inclinación, y que este último, después de su completo hundimiento en el centro del valle, llega otra vez al exterior en aquella estrechura (muy poco arriba del nivel de las aguas). Pero esa inclinación debe cambiar, como nos lo demuestran las profundidades a las que se llegó en las perforaciones de los terrenos basales (conglomerado, granito) arriba anotadas.

El suelo subterráneo, formado por las areniscas y los conglomerados a lo largo de la sierra, debe representar una serie de sinclinales y de anticlinales (véase lámina III, pág. 232), si bien muy débiles, tanto en un corte trazado de norte a sur, como de este a oeste, un sistema de ondas, cuyas partes bajas forman las llamadas cuencas, las que están en comunicación entre sí. Localmente pueden haber fallas, en especial en la orilla de la sierra, pero claro es que ellas no se manifiestan a la vista por estar borradas por sedimentación posterior.

Es evidente que las areniscas y los conglomerados a inmediaciones de la sierra se levantan del lado austral del río más que del lado septentrional, de modo que en el ángulo formado por el río y la cañada deben acercarse a la superficie, pero dentro de la zona de la cañada pueden haber ondulaciones de ellas, siendo posible que la relativa rapidez con que la pendiente austral del valle cae hacia la ciudad tenga por causa una anticlinal subterránea de este terreno basal, si no hay una loma de granito o de esquistos cristalinos en esta región o una fractura (véase perfil de la perforación en General Paz).

Podemos ver también, en estas relaciones del subsuelo, la causa por qué las areniscas y los conglomerados, constatados por las referidas perforaciones, se hallan a tan poca y distinta hondura, y por las mismas relaciones podemos suponer mayor hundimiento de estos sedimentos hacia el naciente, como también hacia el norte. Pero más al naciente (Los Remedios) el subsuelo se levanta otra vez, llegando, como ya se ha dicho, el terreno pampeano inferior muy cerca de la superficie. Podemos imaginarnos en esta zona un levantamiento del subsuelo, una cadena baja subterránea, compuesta de rocas de igual composición que la de sierra Chica y paralela a ella, pero suponer entre estos levantamientos un valle longitudinal, como existe entre las sierras Grande y la Chica, y por consiguiente grandes diferencias de nivel entre su suelo y sus pendientes, sería poco justificado. El relieve subterráneo tendría la forma, como se la puede observar en la orilla de la sierra misma, donde sus rocas salen todavía a la superficie, es decir, representará un conjunto irregular de lomas, separadas por depresiones de mayor y menor profundidad, sin que esto excluya que haya lomaje largo y relativamente alto con dirección norte a sur, quedando éstos más cerrados, pero en general habrá comunicación entre las depresiones.

Por consiguiente, no se puede decir sino que el subsuelo de la cuenca del río Primero en Córdoba representa una depresión baja, muy tendida (véase lám. II, pág. 227), ramificada, irregular en cuanto a su superficie y con varias aberturas hacia naciente y norte, siendo imposible una determinación del punto o de la línea de mayor hondura, salvo con un centenar de perforaciones.

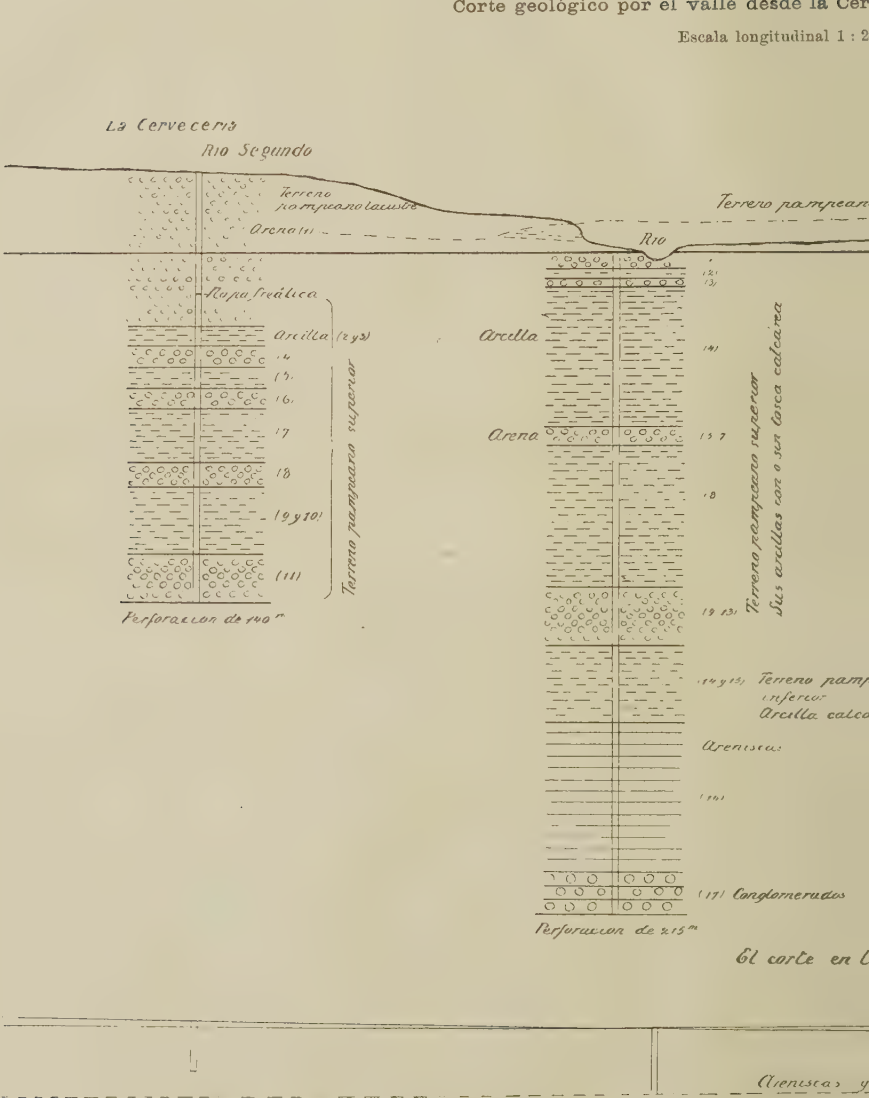
Las areniscas y los conglomerados — es de notar que ellos pueden faltar localmente o ser reducidos en espesor (perforación honda en General Paz) a causa de una denudación (prepampeana — cubren como un manto ondulado el basamento primordial (granito, diorita, esquistos cristalinos, etc.). Poco a poco las depresiones se han llenado con los sedimentos pampeanos hasta allanarlas completamente. Las irregularidades disminuyeron más y más progresivamente con este proceso tendiente a nivelar, siendo así que los sedimentos de la última época del terreno lacustre forma, dentro del valle del río Primero, más o menos una sola sinclinal; sin embargo, las primitivas irregularidades del subsuelo se manifiestan a veces todavía en la superficie de la llanura aunque sean en pequeñas ondulaciones, que aumentan al acercarse a la sierra.

Al principio de la sedimentación pampeana las aguas han sido repartidas, separadas por zonas en seco, pero en seguida se concentraron más.

Su extensión en lechos aislados, lagunas, etc., durante la formación del piso pampeano superior, no puede determinarse, por no llegar éste a la superficie, salvo muchas perforaciones. Recordaré aquí, que las aguas que forman hoy el arroyo Saldán, como ya he dicho en otro

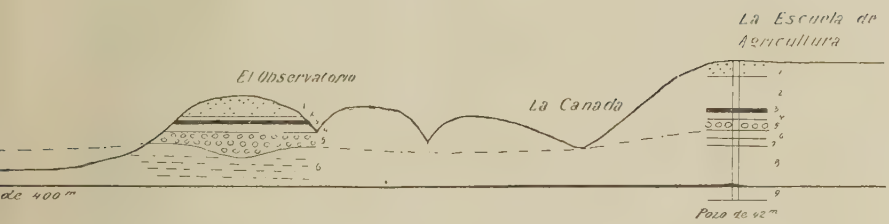
Corte geológico por el valle desde la Cer

Escala longitudinal 1 : 2



Segundo hasta la Escuela de Agricultura

Escala vertical 1 : 25000



Tierra vegetal
1 Loes arenoso
2 Arena y gravas
3 Ceniza volcanica blanca
4 Arcilla arenosa
5 Arena y rodados
6 Arcilla estratificada

Tierra vegetal
1 Loes arenoso no estratificado abajo con capas de arena fina
2 Arcilla arenosa porosa
3 Ceniza gris volcanica
4 Arcilla porosa
5 Arena gruesa
6 Arcilla porosa
7 Arena fina
8 Arcilla arenosa muy fina y no estratificada
9 Arena arcillosa un detrito grueso granitico

tcárea

scala longitudinal y vertical

os bajando hacia naciente y (norte?)

lugar, no han tenido en esa época su curso actual, sino que se unían, a lo menos parte de ellas, con las del río Primero más al naciente, y que otras aguas pasaron la actual estación Juárez Celman para juntarse también con las del río. Seguramente las aguas de éste, pero también divididas en caudales de distinto poder y unidas tal vez solamente en tiempos de inundaciones, tomaron desde la salida de la sierra rumbo derecho al naciente — el canal maestro da una idea de la dirección, — teniendo mayor extensión y mayor poder de sedimentación de arenas en el lado norte y este del valle. Es de suponer que ya en esta época ellas cambiaron su curso hacia el sudeste. Bien marcada ha sido esta dirección recién en la época del terreno pampeano lacustre, en la cual las aguas se habían retirado a la cuenca principal, con cuyo hecho principió por erosión la formación del valle mismo.

El cambio hacia el sudeste que las aguas experimentaron más y más durante la primera era de la erosión puede ser un simple efecto de desviación, producida por una desigual acumulación de sedimentos (mayor del lado septentrional que del lado austral) como un procedimiento análogo al que se puede notar en los lechos de cualquier río, o es debido a una mayor acentuación de la cuenca, resultado de la forma del subsuelo o de procedimientos tectónicos (fallas). Sería posible que éstos hubieran tenido un mayor grado del lado austral de la actual ciudad. Así se podría explicar la dislocación del terreno lacustre (una parte) en el Jardín Zoológico, cuya formación, naturalmente, cae en tiempo más moderno, pero siempre como consecuencia de aquella dislocación más vieja, si no el descenso local de las capas es un simple efecto de la acción de las aguas sobre las arenas en el yaciente de ellas.

Sea como fuera, el hecho de que las aguas corrían en la época pampeana superior como en la lacustre del lado septentrional (naciente) del actual valle en el trecho desde la sierra hasta la ciudad, queda subsistente.

Antes de entrar al proceso detallado de la formación pampeana, tenemos que ocuparnos de la cuestión, si la mencionada tectónica de las areniscas ya existió (cuenca prepampeana) al principiar esta sedimentación. En tal caso, dado un desnivel, arenas y rodados debían acumularse en las partes centrales de las depresiones de las areniscas inmediatamente arriba de ellas, extendiéndose de aquí más o menos hacia sus flancos.

La composición de los sedimentos, como salen en las barrancas altas río arriba, no apoya tal suposición, siendo las capas arenosas interpuestas entre la arcilla del piso inferior del terreno pampeano de muy poco espesor y extensión. Además, las perforaciones profundas ya mencionadas y que se encuentran en partes centrales de la cuenca no dieron en arenas o en pocas, sino en capas en su mayor parte arcillosas, del carácter del piso inferior arriba de las areniscas. Si bien estos hechos aislados no permiten hacer deducciones generales, ellos están más en con-

formidad con las relaciones genéticas. Es casi imposible la suposición de que las areniscas y los conglomerados y todo el complejo pampeano no hubiera sufrido cambios en su posición, aunque sean pequeños, durante el largo tiempo transcurrido desde su sedimentación, a lo menos, no en la cercanía de la sierra. Es verdad que grandes fallas, a gran extensión, no han sido observadas hasta hoy en la falda de la sierra, porque la falla que se nota sobre el arroyo Saldán es local. Sin embargo, deben haber dislocaciones. La gran depresión de la Lagunilla, cuya prolongación septentrional forma el valle de la Punilla con su parte más baja en San Roque hay que atribuirla a un descenso. Los estudios hechos en otras sierras del país nos permiten la deducción de que también la sierra de Córdoba ha experimentado en la época terciaria moderna y aun en la diluvial, movimientos tectónicos, encontrándose en este tiempo en ascenso y que los conglomerados y las areniscas — antes en mayor nivel, constituyendo, tal vez, una altiplanicie algo ondulada al principio de la época pampeana (sedimentación del primer piso y en especial de las capas lateríticas en la pendientes de éstas) — han descendido. Con la elevación de la sierra y el consiguiente aumento del desnivel (descenso regional en la región de Mar Chiquita y del río Cuarto inferior?), las cuencas resultantes debían acentuarse más y, en consecuencia, las aguas debían transportar más y más arenas y rodados. Así llegaron a su sedimentación el piso arcilloso pampeano superior con inclusión de estratos de arena, aumentando éstos considerablemente en la siguiente época del terreno pampeano lacustre.

PROCEDIMIENTO DE LA SEDIMENTACIÓN

Tratemos ahora de darnos un concepto algo más concreto sobre el procedimiento de la sedimentación en general, lo que precisamos, a fin de poder apreciar el rol de las aguas subterráneas. Para más rápida comprensión lo expresamos gráficamente en sus principales fases (véase lámina III, pág. 232).

En el dibujo primero vemos las areniscas y los conglomerados algo ondulados en posición discordante sobre los esquistos cristalinos (terreno paleozoico metamorfoseado por intrusión de granito?); arriba de las areniscas sigue el terreno pampeano inferior, que consideramos, a lo menos en parte, como un producto eluvial (producto de descomposición en su yacimiento primario, comparable con laterita) en su carácter arriba descrito.

El dibujo segundo nos da una idea del procedimiento tectónico que produce una cuenca, poniéndose las areniscas más onduladas, y con lo que sigue la sedimentación del terreno pampeano, resultando la capa *b*,

arenas y arcillas (o loess) más o menos arenosos. Estos componentes principales son productos detríticos que vienen a la cuenca de puntos más elevados (sierra), como también de la pendiente de la cuenca, arrastrados por el agua o por la gravedad sola. Sobre la anticlinal, al lado derecho, tiene lugar la acumulación de productos eólicos, que van a desempeñar, continuando en su formación, un rol importante en las siguientes épocas. El movimiento de ellos está dirigido hacia el centro de la cuenca. Naturalmente, los vientos llevan también polvo mineral directamente a la cuenca. Actúa, además, la vegetación, ayudando la sedimentación eólica. Sea dicho aquí, que la porosidad de muchas arcillas o del loess hay que atribuirla a los vegetales, cuyos cuerpos han sido destruídos con el tiempo.

En el dibujo tercero, vemos seguir la sedimentación, aumentada con el hundimiento de las areniscas; entre los agentes ocupan las aguas y el viento el primer lugar. Si bien ellas actúan continuamente, su intensidad será variable, pudiendo superar temporalmente la sedimentación eólica, la fluviátil o lacustre o viceversa. Puede haber períodos en los que la acción de las aguas será casi nula, a los que pueden seguir inundaciones a tal extremo que el curso de las aguas cambie completamente, excavando, con arrastre del material, nuevos lechos, con lo que resultan modificaciones de la superficie de la cuenca y con esto las de la posición de la sedimentación siguiente a la anterior (no existe más concordancia). Tales nuevos lechos de las aguas están indicados en α. La capa *c* representa la sedimentación durante este período esencialmente fluviátil, con la que se mezclan productos eólicos de la pendiente derecha (estos últimos pueden existir también del lado izquierdo). Siguió entonces en una época de sequía y de vientos el avance de los productos eólicos hacia la cuenca, con lo que se forma la capa *d* y la *d'*, mezcla de arena y de arcilla. Se aumentaron las aguas, excavando nuevos lechos (β) y sedimentando las capas esencialmente arenosas.

Vienen en seguida las capas *f, g, h, i,* compuestas de arena y de arcillas o mezclas de ellas según las épocas más o menos lluviosas hasta secas. En la capa *k* tenemos otra vez un avance de los productos eólicos.

He prescindido de dibujar otros accidentes, como son los producidos por la influencia de la vegetación, los que se puede observar en lechos anchos de los ríos actuales, en los que las corrientes de agua alternan con partes pantanosas hasta secas, donde radican plantas, pudiendo producirse así, por sucesivas inundaciones de tales isletas, capas arcillosas completamente encerradas en arena.

La guía de rayas indica la formación de la tosca calcárea en forma de concreciones de variable forma y propagación — pueden llegar a formar bancos — contenidas en las arcillas, habiendo sido llevado el carbonato de calcio por los vientos (junto con partículas arenosas o ar-

cillosas) o por el agua, o él se ha formado por descomposición de detrito mineral (silicatos, etc.). Las toscas calcáreas pueden haberse formado simultáneamente con las arcillas, o son secundarias, producidas por disolución de carbonato de calcio contenido en la masa arcillosa y en la siguiente concentración.

Puede ser que su mayor propagación en la orilla de la sierra (como adentro de ella) esté en conexión con la riqueza de mármol en ésta, sin embargo, hay también toscas calcáreas lejos de sierras y ellas no son exclusivamente propias al terreno pampeano inferior y superior, sino que se hallan también en capas arcillosas o arenosas muy superficiales hasta modernas (por ejemplo, en los sedimentos de «guadal», producto del viento).

La concentración de ellas, las que casi siempre son una mezcla de caliza con arcilla, pero en proporciones muy variables, hasta contener detrito grueso, hasta rodados, son debidas, en primer lugar, a la poca corriente del agua en las arcillas. Hay también rodados de tosca calcárea, lo que nos indica que la sedimentación ha sido interrumpida por arrastre de material. Se comprende, por sí sólo, que todos los productos finamente detríticos (silicatos, aparte de cuarzo, etc.), sean ellos puramente eólicos o sedimentados por el agua, siguen descomponiéndose más o menos especialmente si llegan bajo el nivel de agua. Las sales solubles son productos de la misma descomposición o provienen de otros lugares.

Sobre la formación de la laterita ya he hecho indicaciones más arriba.

Es algo difícil decir de dónde proviene la vivianita terrosa (fosfato de hierro en las porosidades de la arcilla y de la laterita en forma de revestimiento azul-negro), siendo lo más probable que procede de la descomposición (bajo influencia de la vegetación) de la apatita (fosfato de calcio) contenido casi en todos los granitos, etc., de la sierra.

Fácil es de convencerse que los agentes de la sedimentación pampeana (agua, viento y vegetación) actúan todavía hoy. La acción de los productos eólicos la he expresado en la forma dibujada para explicar el carácter especial propio de muchos sedimentos que componen la pendiente austral del valle, y en especial cercana a la ciudad. Sea como fuera, los sedimentos a este lado adquieren un carácter eólico, pero, a lo menos, son más manifiestos que los de dentro de los otros pisos.

El extremo de los procedimientos tectónicos puede llegar a una ruptura en uno o en los dos flancos de una cuenca, como está dibujado en el número 4 lámina III, página 232. Casi seguro es que no tenemos este caso en nuestra región, ni una falla fuerte en uno de sus flancos, a lo menos no en gran extensión, si bien, de tan insignificante grado puede haber al lado derecho del valle cerca de la ciudad, pero hay zonas en las

que han tenido lugar tales grandes dislocaciones (San Juan, La Rioja, Salinas Grandes, etc.). Sea como fuere, el proceso de la sedimentación apuntada queda más o menos el mismo.

Con referencia a nuestra cuenca podemos considerar las capas *b* hasta *h* como terreno pampeano superior, desarrollado en su facies arenosa principalmente del lado norte del valle del río Primero, pasando ellos al lado sur en sedimentos esencialmente arcillosos. Las capas *i* y *h* representarían el terreno pampeano lacustre, en el que las cenizas volcánicas no dibujadas (véase lámina I, pág. 216) tienen más o menos su posición entre *k* y *i*. Su existencia no se puede explicar sino como producida por el viento. La ceniza gris o negra es, probablemente, según el doctor Roberto Beder, de carácter andesítico, quedando dudosa la procedencia de la blanca (de mayor propagación), pudiendo ella provenir de rocas eruptivas como de liparita, dacita, traquita.

En fin, quien ha visto grandes zonas de inundación en la llanura, producidas, por ejemplo, por un fuerte aguacero, caído en la quebrada de una sierra, afirmará la explicación de la sedimentación pampeana, a lo menos en cuanto al agente del agua. Las aguas se reparten en innumerables corrientes de gran extensión hasta pequeños hilos, concentrada en parte en lagunas pequeñas. Los sedimentos, cerca de la salida de la quebrada muy gruesos, se tornan más y más finos con la distancia, depositándose arenas y rodados en los lechos de mayor corriente, los que pasan en detrito fino (limo). En siguientes inundaciones las aguas raras veces siguen los mismos cauces, sino que buscan nuevos rumbos, forzadas por la acumulación anterior, se forman nuevos canales que cruzan los viejos y así sigue el proceso. La acción del viento, tanto en arrastre como en sedimentación no es tan visible, y no hay que olvidar que este agente, casi seguramente, ha tenido mayor rol en la época pampeana.

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Llegamos a las conclusiones referentes a las aguas subterráneas.

La zona de infiltración abarca toda el ala occidental de la cuenca, desde la falda de los Quiñones hasta la región de las vertientes de los arroyos Ceballos y de Unquillo, que forman el arroyo Saldán, extendiéndose tal vez más al norte, donde la cuenca del río Primero se confunde con otra. Claro es que no solamente actúan las aguas superficiales, de las que las del río Primero son casi las únicas, sino también vertientes que brotan en el subsuelo, especialmente en el basamento de granito y de esquistos cristalinos, desempeñan gran papel, y tal vez más que aquellas, en la formación de napas, y ante todo las últimas referente a su mejor calidad. Hay que imaginarse que tal subsuelo con vertientes lle-

gase cerca de la superficie (pero aun cubierto por sedimentos, como puede haber y habrá seguramente dentro de la llanura misma, sin que esto se manifieste en la superficie), para darse cuenta del cambio que tiene que producirse en la hidrología de tal región. Pero tales vertientes subterráneas no podemos determinarla por mera vía geológica — en pocos casos tal vez su probabilidad — sino ayudados por perforaciones. Tales vertientes existen muy probablemente en la cuenca secundaria de la cañada de Lagunilla, tributaria de la del río Primero, e igualmente también en la zona septentrional del arroyo Saldán, pudiendo correr a lo menos parte de las aguas subterráneas hacia el valle. Muchas habrá, sin duda, más lejos de esta zona, en el subsuelo irregular de la cuenca, y como su nivel debe ser distinto contribuirán a la formación de distintas napas, si no son sus únicos productores. Es probable que la perforación profunda en General Paz encontrara una vertiente al llegar al granito (napa surgente).

Una circunscripción de nuestra cuenca y que sea solamente en la parte en la que ella se junta con la pendiente de la sierra, es imposible, debiendo tener presente que también otras cuencas que siguen al norte y al sur no están bien separadas ni en la inmediata orilla de la sierra, menos hacia el naciente, donde seguramente se confunden, con lo que resulta que las aguas subterráneas pueden pasar, a lo menos en parte, de la una a la otra, debiendo unirse en las zonas orientales.

Sobre la extensión de nuestra cuenca hacia el naciente tenemos el único dato: que su ala oriental se levanta cerca del pueblo Los Remedios.

Tal vez un día ciertos instrumentos hidrológicos científicamente mejor basados que la varilla mágica nos indicarán su influencia.

Ya está dicho que la forma de la cuenca, en general, es muy tendida y baja, debiéndo ser ondulada, con probable aumento de hondura hacia el naciente y el norte. No es factible determinar el punto o la línea de mayor hondura.

Los sedimentos de la cuenca son terrestres y de ahí de suma variación. Al hacer cortes verticales, la continuidad de las capas no puede ser siempre la misma, como es el caso en muchas cuencas de sedimentación marina, sino variable, tanto en carácter litológico como en cuanto a su posición. Por consiguiente, factores seguros que nos permitirían calcular, a ciencia cierta, para cualquier punto de la cuenca las distintas napas de agua, no existen. Si queremos llegar en este sentido a conclusiones de algún valor, no hay que partir de la cuenca total, sino de ciertas zonas de ella.

Una comparación de los cortes — y nos referimos a los detalladamente conocidos, sea por pozos, perforaciones o por observaciones directas — nos lleva a dividir la cuenca hidrológicamente en dos partes : la

una al sur, la otra al norte del río, la que corresponde exactamente a las expuestas relaciones geológicas y morfológicas.

La parte austral está compuesta principalmente de capas arcillosas y de toscas calcáreas, perteneciendo al terreno pampeano inferior y superior. El terreno pampeano lacustre de un espesor algo notable se halla solamente en la cercanía de la ciudad y tiene poca importancia concerniente a las aguas subterráneas, encontrándose la napa freática recién en las arenas y los rodados (parte inferior de este piso) o en parte más abajo en el piso pampeano superior.

Esta zona austral comprende la cuenca secundaria de la cañada con las regiones limítrofes, formando su parte septentrional la transición en el valle del río Primero.

La cañada de la Lagunilla es el desaguadero de una laguna extinguida, que existía tal vez aún en tiempo de la fundación de la ciudad y que formaba el resto de otra mucho mayor que abarcó toda la gran depresión de la Lagunilla hasta la actual cuesta de San Roque, quedando en contacto, sino en inmediata comunicación, con la laguna que la mano del hombre ha restaurado actualmente en el lago de San Roque. Es posible que las aguas de la Lagunilla se extendieron por el canal de la cañada hacia las de la cuenca del río Primero en esta época «lacustrina», en la que, como ya se ha dicho en otro lugar, también una laguna cubrió la región de la actual ciudad, pero también puede ser que hubo en esta época un divorcio de las aguas, cortado en seguida poco a poco por la acción de las aguas, resultando el desagüe de aquélla con la profundización del lecho del río Primero. Esto correspondería más a los caracteres morfológicos de la cañada.

Donde ella principia en el punto más bajo de la depresión de la Lagunilla (estancia La Cocha), se levanta al naciente una cadena baja, ramificación de la sierra Chica, y es este contrafuerte que ha embalsado las aguas de la Lagunilla, las que le cortaron poco a poco, siendo notable el gran ensanche (hasta 300 m. con una hondura máxima de cerca de 50 m.) que produjeron. Este carácter de la cañada en su arranque se pierde más y más hacia el naciente, disminuyendo su ancho en el curso medio hacia 50 metros, con una hondura total (hasta los bordes superiores) que no excede 10 metros, si bien hay en algunas partes ensanchamientos. A aquella abertura hacia la Lagunilla corresponde otra hacia el valle del río Primero en el Pueblo Nuevo, pero ésta, sin duda, no hay que atribuirla a la acción de las aguas propias de la cañada sino de las del río Primero (o de la laguna mencionada) al retirarse ellas al actual cauce, como también a la acción de las lluvias. Pero lo que contrasta más, referente al valle del río Primero, es el gran declive de la cañada que en su curso total (27 kilómetros) alcanza en término medio 70 centímetros por 100 metros, y aún más, con un declive de 80 centímetros (desde el cru-

zamiento de la cañada con el F. C. a Malagueño), ella corta en un canal estrecho y abarrancado la pendiente del valle del río Primero hacia la ciudad, cayendo, pues, muy rápidamente hacia ésta. Sea advertido que aquel declive cambia sin duda, como ya lo hace suponer los parciales ensanches, debidos probablemente en su última causa a la ondulación del subsuelo (areniscas y conglomerados).

Para observaciones geológicas dentro del terreno pampeano se presta solamente aquel último trecho, pero ellas bastan para convencer de que las aguas de la cañada no han tenido, en la época pampeana, una acción tan decisiva — por no decir que ella ha sido nula — en la sedimentación como las del río Primero. Los rodados, en el cauce de la cañada, no provienen de la sierra Chica, sino del mencionado contrafuerte de la Lagunilla, que se compone de los conglomerados que forman (junto con las areniscas que no parecen salir en la comarca de la cañada), como ya hemos visto, la base del terreno pampeano.

El contrafuerte de la Lagunilla se extiende hacia el norte, ligado directamente con la sierra Chica, y es cortado aquí otra vez por el arroyo de Yoccina (Ochoa, etc.). Todas las aguas que vinieron de la sierra Chica (Falda de los Quiñones, etc.) antes eran represadas por él, análogamente a las procedentes de la sierra Grande que se embalsaron en el lago pampeano de San Roque o de la Punilla, pero ellas, con la progresiva erosión del valle del río Primero, debían profundizarse también, cortando estos diques naturales, y como fueron escasas se perdieron poco a poco en la profundidad. Sus cauces, que en la época « lacustrina » llegaron tal vez hasta la cuenca del río Primero, han sido llenados, a lo menos cerca de ésta, con sedimentos con ayuda de la vegetación, desapareciendo completamente o manifestándose todavía hoy en leves depresiones del suelo. Únicamente la cañada ha conservado en todo su curso su carácter, si bien también en parte más o menos borrada. Ordinariamente seca, lleva, como los otros arroyos, solamente agua en tiempos de fuertes lluvias que caen en la región superior de la Lagunilla, lo que, dado su carácter peculiar y ante todo su fuerte declive y un canal muy angosto hacia el valle del río Primero, forma desde siglos atrás, por las consiguientes inundaciones, un constante peligro para partes de la ciudad de Córdoba (1). Sujeto queda al criterio de los ingenieros si no sería conveniente restituir el embalse anterior con un dique, a base del contrafuerte de la Lagunilla, formado por conglomerados de bastante firmeza.

En fin se dice que el agua que el cauce de la cañada lleva desde el Pueblo Nuevo proviene de una vertiente que brota poco arriba de éste,

(1) Proyecto de la desviación de la cañada, presentado a la municipalidad de Córdoba por los ingenieros Elías Senestrari, Francisco Roque y Vicente Vásquez de Novoa.

procedente probablemente de una fuerte infiltración de las aguas de los canales de riego. No he podido averiguar si esta vertiente ya existió antes de las obras de irrigación.

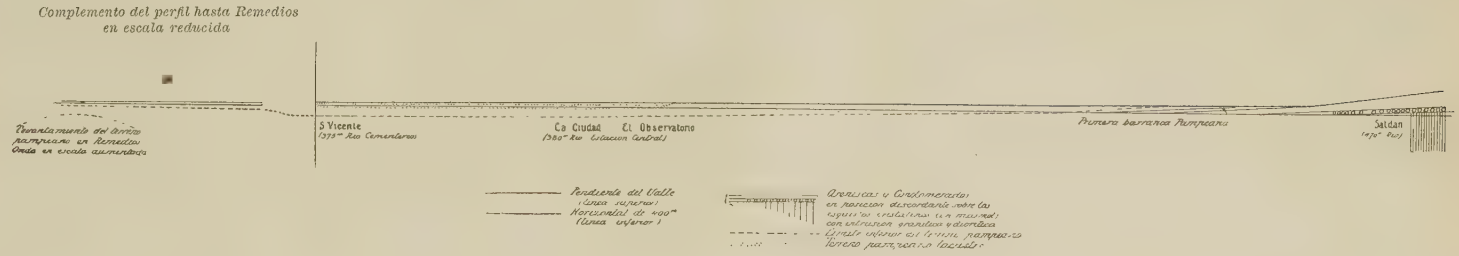
Las observaciones geológicas concernientes a la composición del suelo pampeano están reducidas a los cortes que los pozos nos proporcionan. Aunque informaciones exactas no se puede conseguir, no cabe duda que los componentes que predominan son arcilla y toscas calcáreas, y que el agua es, en la mayor parte de los casos, más o menos salobre, distinguiéndose la región al poniente de los contrafuertes por la mejor calidad de las aguas y por su menor hondura (entre 5 y 30 m.) a causa de la cercanía de las vertientes (en mayor parte subterráneas) en la sierra Chica. Así, en la estancia La Cocha, en el Bajo, donde arranca la cañada, el agua, a una hondura de 5 metros, es muy buena; sin embargo existen también variaciones en esta región a veces a poca distancia y aguas salobres. A medida que las aguas subterráneas, en su curso hacia el valle del río Primero, se distancian de la sierra deben aumentar naturalmente su salobridad y mineralización en general, debido a su escasez y a la lentitud con la que pasan por los sedimentos arcillosos y por la tosca calcárea, lentitud que tal vez un subsuelo ondulado aumenta aún. Así es que al naciente de los contrafuertes de la Lagunilla y de Yoccina las aguas se ponen más salobres — no siempre bien entendido, — retirándose a la vez la napa freática hasta 80 metros en parte; sin embargo, en todos los casos observados la gente califica el agua como potable.

Las condiciones se empeoran regionalmente al acercarnos a la pendiente del valle del río Primero. El pozo de la Escuela de agricultura dió, en 42 metros de estratos, compuestos en tres cuartas partes de arcilla y una parte de arena, una agua salobre; el del Cuartel de ingenieros pasa casi exclusivamente por arcilla («greda»), encontrando igualmente, en 42 metros, agua salobre; en los dos pozos el agua ha sido absolutamente impotable. Varios pozos hechos en la región al sur de la cañada (pueblito San Carlos, Las 60 Cuadras) no dieron mejor resultado, otros encontraron agua más o menos regular. Se ve que no existe una regla fija, y arenas interpuestas entre las arcillas no faltan y no pueden faltar, porque deben haber existido aguas corrientes en la época pampeana también en esta región, si bien de poca extensión, pudiendo corresponder a sus sedimentos arenosos corrientes de agua buena.

Determinarlas con seguridad, sobre base geológica, no es posible. Lo que puede guiar en algo son eventuales depresiones del suelo, indicando cauces viejos de aguas, a los que pueden corresponder cursos de agua subterránea buena. En lo demás, hay que confiar más en la práctica que en la vara mágica, es decir, hacer sobre pozos de agua buena ya existentes deducciones relativas a su curso, como lo sabe cualquier pocero inteligente.

Corte por la Cuenca Pampeana desde la Sierra hasta San Vicente

Escala horizontal y vertical 1 : 50000



Un aspecto mejor ofrece la región de la Villa Alberdi, en la que varios pozos (entre 10 y 40 m. de hondura) dieron una agua buena. Pero las arenas son limitadas y las aguas siguen como corrientes exclusivamente a aquéllas, como resulta de otros pozos cercanos a aquellos que no proporcionaron agua o era salobre. La causa del mejoramiento de la calidad de las aguas consiste en la cercanía del río Primero, en la interposición aumentada de arenas entre las arcillas, y en fin en la infiltración de las aguas en la región superior del río. Esos pozos de agua buena deben ser alentadores para los propietarios de esta región. Las indicaciones hechas más arriba, referentes a buscar las corrientes subterráneas, valen también para esta región.

Todo lo dicho referente a las aguas de la pendiente austral se refiere a la primera napa. Perforaciones hondas no han sido hechas en esta región, perteneciendo la del Jardín Zoológico, que dió con 106 metros en una napa de agua regular, al valle mismo. Es de suponer que el terreno pampeano superior tendrá capas de arena, siendo además la mayor cercanía de la sierra un factor favorable en cuanto a eventuales vertientes, pero con la irregularidad del suelo debe aumentar también la variación de la sedimentación y del carácter de las napas, y éstas deben disminuir en extensión, mineralizándose cada vez más. En fin, pueden haber napas de agua buena, pero su volumen será limitado y concordante con la reducida extensión de las arenas, a lo menos no pueden ser tomadas en consideración en el aprovisionamiento de aguas para la ciudad.

Las condiciones para una mayor acumulación de aguas subterráneas son mucho más favorables del lado norte del río. Para apreciarlas debidamente hay que darse cuenta del proceso genético de la sedimentación, en el cual la concentración de las aguas a este lado del valle, desde tiempos muy remotos, desempeñó el primer rol. Los argumentos nos dan la morfología del valle, la gran propagación de arenas y de rodados superficiales y el aumento considerable de las capas arenosas en el terreno pampeano superior (compárese los perfiles de las perforaciones en la cervecería Río Segundo y en San Martín) (1).

La zona superior de infiltración es la del curso del río desde su salida de la sierra (470 m.) hasta donde terminan las barrancas altas (lado sur). compuestos de conglomerados, areniscas, y del terreno pampeano inferior y superior.

Esta composición geológica es muy poco propicia a una infiltración, a

(1) Según esta última perforación (compárese también la perforación en la Usina Vieja) ,el pampeano inferior, de un espesor (entre 50 a 70 m.) reducido en comparación con el del superior, no es más rico en estratos de arena que en la región superior del valle; sin embargo, esto puede cambiar hacia el norte, pero de su vista genética (compárese lo arriba dicho referente al subsuelo) no es de esperar un aumento muy considerable de arenas en este piso.

causa del carácter muy compacto que el cemento de los conglomerados tiene, de la naturaleza en mayor parte arcillosa de las areniscas, y de la igualmente arcillosa del terreno pampeano inferior, especialmente por contener este último mucha tosca calcárea. Este carácter de los estratos del lado austral del río, debe favorecer la mineralización de las aguas infiltradas en alto grado.

Del lado septentrional las areniscas se hunden más pronto que del lado austral, por cuya razón y por otras de índole genética, la pendiente del valle (Saldán hasta Argüello) es baja, formada por terrados, compuestos de estratos arenosos diluviales y tierra vegetal. El terreno pampeano inferior y superior, horadado en gran extensión, no llega a la observación, pero es de suponer que el primero conserva su carácter del lado austral, mientras el superior lo cambia transformándose esencialmente en estratos arenosos, como se observa en el valle más abajo (Villa Belgrano, chalet La Selva), en la primera barranca del lado izquierdo (véase constitución geológica). La infiltración de las aguas del río mismo a este lado del río debe ser, pues, mucho mayor que del otro, y sobre todo podemos contar con una mejor calidad de las napas de agua así producidas. Las aguas muy abundantes de los pozos de Baracaldo, en Las Rosas, que han pasado por estas arenas de la pendiente del valle más arriba, dan una idea de la fuerte infiltración, si bien ellas pertenecen a la napa freática. Existe además la probabilidad de aguas subterráneas (¿vertientes?) que vienen del norte (río Ceballos, etc.), dirigiéndose hacia la cuenca del río.

No es necesario repetir que no es posible determinar los límites de la depresión pampeana hacia el norte y naciente, ni del terreno lacustre, ni del terreno pampeano superior. Puede ser que este último — entendido naturalmente en cuanto a su relación con nuestra cuenca — se extiende muy hacia naciente, cayendo una línea trazada desde la sierra, donde el río sale, hasta Los Remedios o más al naciente en su prolongación, y que también aquellas arenas y rodados superiores siguen esta dirección, aunque no de una propagación general, sino zonalmente, indicando brazos viejos del río.

Seguramente el terreno pampeano superior, en su facies arenosa, rodea el valle a este lado en forma de una faja, tal vez como una especie de una cuenca secundaria dentro de la principal. La zona más abajo del pueblo General Paz no ofrece ventajas, salvo la de una tal vez mayor hondura de esta parte de la cuenca principal, sin que esto incluya con seguridad un mayor incremento de los estratos arenosos por razón de acercarse la composición geológica de la parte central del valle más a la de toda la pendiente austral, levantándose además, como ya está dicho, abajo de San Vicente, todo el terreno pampeano esencialmente arcilloso también en la pendiente septentrional.

La irregularidad de la sedimentación ha sido bastante demostrada en otro lugar para necesitar volver sobre ella. Una mirada sobre la lámina II convence al primer golpe de vista. Así también las napas de agua deben ser irregulares, tanto en cantidad como en cuanto a su poder, pudiendo ser la misma napa en un punto poderosa y en otro muy pobre. El resultado de las perforaciones ha demostrado en general su pobreza. El lector encontrará en la descripción de algunos perfiles del subsuelo (véase Apéndice) los datos respectivos sobre las napas.

Sobre la calidad de las napas no se puede decir más, desde el punto de vista geológico, y lo confirmado por la experiencia, que las aguas son tanto más puras cuanto más limpias son las arenas y cuanto mayor espesor tienen, pero tales estratos son escasos en nuestra cuenca, siendo las arenas y gravas muchas veces mezcladas con mayor o menor cantidad de arcilla, cuya influencia en la mineralización de las aguas se nota inmediatamente (perforación en la Usina Vieja, perfil 2 del Apéndice). Conocidas son las aguas potables que han dado las perforaciones en la cervecería Río Segundo (perfil 1), en San Martín (perfil 3) y en General Paz (perfil 5), pero sus napas son pobres para aprovisionamiento de la ciudad.

Las vertientes en el subsuelo granítico o de esquistos cristalinos (General Paz) naturalmente deben mejorar la calidad de las aguas, pudiendo producir fuertes napas, pero no se puede decir que siempre se las encontrará al llegar a estos terrenos basales.

Hay que hacer presente que no existe completa seguridad de que las aguas sacadas por bombas conserven su carácter, por lo menos hay constancia de que el agua de la primera napa y en las arenas, ha sido al principio buena, volviéndose con el tiempo más y más salobre, debido indudablemente al aflujo de agua que pasaba por capas arcillosas. Lo mismo puede suceder con cualquiera otra napa, especialmente cuando ella pertenece a arenas de poco espesor.

Concluyo publicando el resumen del informe sobre la constitución geológica de la cuenca del río Primero en su relación con las napas de agua, que el directorio de las Obras sanitarias de la Nación me pidió en el año 1916:

« La forma de la referida cuenca pampeana del río Primero, es baja, extensa, ramificada, con subsuelo irregular, y probablemente con varias aberturas hacia el naciente y norte; su composición geológica consiste en el predominio de arcillas que mineralizan las aguas y en una frecuente variación, a veces abrupta, debida a una sedimentación irregular (eólica, fluviátil y lacustrina), una zona baja de infiltración de las aguas en los sedimentos de la cuenca y, en fin, la falta de una comunicación de éstas con la sierra Alta, a causa de la intercepción por la sierra Chica (propia de todas las cuencas de este lado de la sierra), son

factores muy desfavorables para la formación de napas de agua buena, fuertes, extensas e invariables.

« La pendiente septentrional del valle del río Primero, en comparación con la austral, se halla en condiciones indiscutiblemente mucho mejores. Si, no obstante estas vistas poco halagüeñas, se quiere tomar en consideración la posibilidad de proveer la ciudad con agua de pozos hondos, no se puede contar con las napas de la pendiente austral, sino únicamente con las de la septentrional.

« Ahora, ejecutadas ya dos perforaciones profundas en puntos cercanos al lecho del río, que llegaron hasta la base del terreno pampeano (areniscas con conglomerados y granito respectivamente) y de las cuales una dió un resultado negativo, la otra mediocre (en cuanto a la cantidad de agua), y tomando en cuenta lo arriba dicho, relativamente a las mayores probabilidades de encontrar buenas napas en la pendiente septentrional, hay que extender las perforaciones sobre ésta, poniendo una en Las Rosas, la otra en Alta Córdoba. Si ellas no dan un resultado absolutamente satisfactorio en cuanto a la cantidad y calidad del agua, como también respecto a las condiciones geológicas, hay que desistir de otras perforaciones más y buscar otro aprovisionamiento de agua, basado sobre fuentes lo más posible constantes, como una ciudad grande y creciente lo exige. »

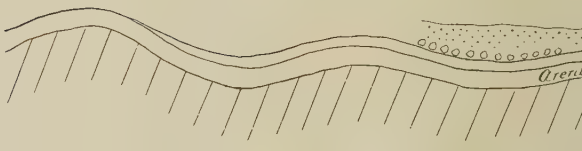
En vista de estas conclusiones, el directorio resolvió hacer una nueva perforación en Alta Córdoba, sobre cuyos resultados ya me he referido arriba.

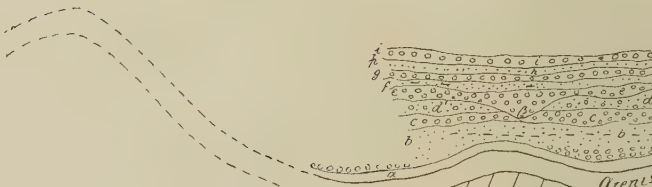
Después de esta perforación no se han hecho otras, por considerarse suficientemente concluyentes los resultados obtenidos como para demostrar la falta de una fuente subterránea de suficiente capacidad a los efectos de ser utilizada para aprovisionamiento de una ciudad grande y próspera como Córdoba (1).

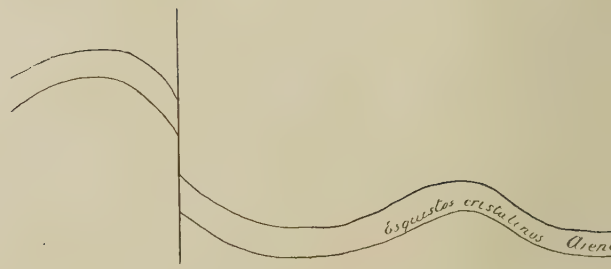
Está de más decir que las anteriores conclusiones determinantes, y sin duda muy acertadas en cuanto al aprovisionamiento de la ciudad, no son aplicables para las napas de cualquier perforación — esto sería en contra de la experiencia, — al contrario, muy pocas perforaciones habrá que no den un resultado satisfactorio para fines particulares, prestándose a ello, con más ventajas, todo el lado septentrional del valle.

(1) Obras sanitarias de la Nación. *Saneamiento de la ciudad de Córdoba. Provisión de agua potable. Nueva toma en el río Primero.* Memoria descriptiva del proyecto.

Proceso de la sedim

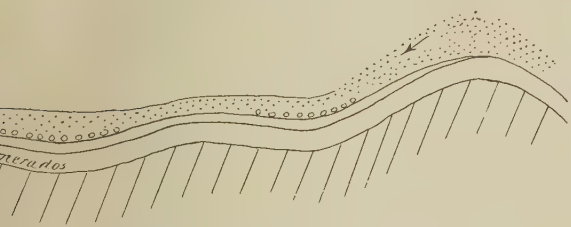






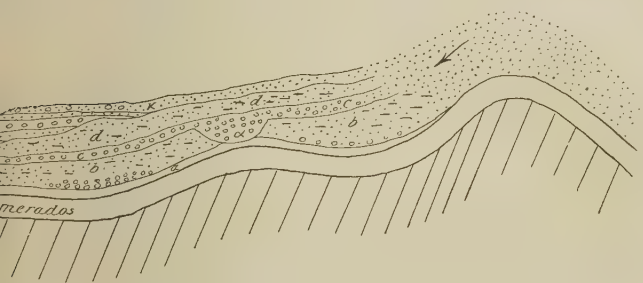
terreno pampeano

alinos Granito etc.



merados

linos Granito etc.



merados

linos Granito etc.

merados en dislocacion.

APÉNDICE

PERFILES DE PERFORACIONES

1. *Cervecería Río Segundo*

1. 0-49 metros, arenas, gravas; a 42 metros napa freática.
2 y 3. 49-50 metros, arcilla de loess (greda colorada); a 50-56 metros, arcilla colorada (greda).
4. 56-67 metros, arena gruesa.
5. 67-73 metros, arcilla colorada (greda).
6. 73-78 metros, arena gruesa. El agua subió hasta —41 metros.
7. 78-95 metros, tosquilla.
8. 95-103 metros, arena.
9 y 10. 103-126 metros, arcilla dura, parda; a 126-140 metros arcilla blanda, con arena.
11. 140 metros, arena. El agua subió hasta —60 metros.

La capa superior número 1, a lo menos parte de ella, pertenece al terreno pampeano lacustre; todas las demás al terreno pampeano superior. Todas las capas arenosas dieron agua abundante y buena. A los 140 metros se extrajo unos 9 litros por segundo.

2. *Usina vieja* (1)

(Pueblo Alberdi, calle Ingeniero López, a 392 m. sobre el nivel del mar)

1. 0-4,10 metros, arena y ripio.
2. 4,10-10,75 metros, arcilla.
3. 10,75-13,90 metros, arena y ripio.
4. 13,90-56,80 metros, arcilla.
5-7. 56,80-62,80 metros, arena; a 62,80-65,95 metros, arcilla arenosa; a 65,95-66,65 metros, arena.
8. 66,65-109 metros, tosca.
9-13. 109-111,50 metros, arena y gravas; a 111,50-125 metros, arcilla muy arenosa; a 125-127,80 metros, arena; a 127,80-129 metros, arena.
14 y 15. 129-154,40 metros, arcilla; a 154,40-157,80 metros, tosca calcárea.
16. 157,80-202 metros, arenisca colorada, fina, arcillosa.

(1) Para detalles de este perfil, como del siguiente, véase el trabajo arriba citado de Frenguelli.

17. 202-215 metros, conglomerado con fragmentos de granito, cuarzo, gneis, mármol, meláfiro, etc.

Napa freática a 4,10 metros. De las cinco napas siguientes, las tres primeras han sido semisurgentes (—7 m.), las dos últimas surgentes (+ 5 m.), todas salobres. Su caudal era escaso.

3. *San Martín*

(Tanques de aguas en Alta Córdoba, a 419 m. sobre el nivel del mar)

1. 0-1,20 metros, tierra vegetal.
2. 1,20-11,40 metros, arena, gravas.
3-4. 11,40-33,20 metros, arcilla de loess pardo.
5-7. 33,20-51,80 metros, arena, gravas.
8-10. 51,80-85 metros, arcilla de loess pardo.
11. 85-86 metros, arena fina.
12. 86-92,70 metros, arcilla pardo-rojiza, porosa, con vivianita negra.
13-15. 92,80-102 metros, arena fina arriba de arcilla arenosa.
16. 102-112,70 metros, arcilla roja-pardusca, porosa, con arena.
17-18. 112,70-117 metros, arena y gravas arcillosas.
19. 117-122,60 metros, arcilla roja-pardusca con arena y gravas.
20. 122,60-125,90 metros, arena y gravas.
21-22. 125,90-141 metros, arcilla pardo-rojiza con arena y gravas.
23. 141-157,70 metros, arcilla pardo-rojiza endurecida (tosca), porosa, con vivianita negra.
24-26. 157,70-177,10 metros, arcilla parda o pardo-rojiza con arena y gravas.
27-29. 177,10-198 metros, arcilla rojo-ladrillo o más clara, con más o menos arena y gravas, porosa, con vivianita.
30. 198-201,30 metros, arcilla rojo-ladrillo laterítica, con vivianita.
31. 201,30-205 metros, arcilla rojo-pardusca, arenosa.
32. 205-207 metros, arena muy fina.
33. 207-215,50 metros, arcilla pardo-rojiza con arena gruesa.
34. 215,50-228 metros, arena fina y gravas, cementada por arcilla roja-ladrillo.
35-37. 228-241 metros, arenas, gravas con fragmentos de arcilla laterítica, cementadas más o menos por arcilla rojiza o pardusca.
38. 241-312 metros, conglomerados con fragmentos de roca granítica, gneisica, calcárea (mármol), melafírica, de areniscas o de laterita, etc., cuyo grano como cemento (arenoso o arcilloso) cambia.

Siete napas, todas semisurgentes, correspondiendo:
1. Desde 39-44 metros subiendo a —36 metros: pureza 15,5.

2. Desde 85-86 metros subiendo a —38 metros: pureza 11.
3. Desde 96-102 metros subiendo a —39 metros: pureza 14,5.
4. Desde 115,60-117 metros subiendo a —52 metros: pureza 15,0.
5. Desde 122,60-125,90 metros subiendo a —56 metros: pureza 28,0.
6. Desde 140,21-141 metros subiendo a —39 metros: pureza 24,0.
7. Desde 205-207 metros subiendo a —25 metros: pureza 34,5.

Como rendimiento máximo no puede contarse más de unos 30 a 35 litros por segundo.

4. *Casa de Máquinas*

(Calles Rioja y Fragueiro)

1. 0-1,80 metros, tierra vegetal.
2. 1,80-2,70 metros, arena.
3. 2,70-8,70 metros, tosca.
4. 8,70-11,70 metros, arena fina.
5. 11,70-16,20 metros, arena gruesa y rodados. I. Napa semisurgente.
6. 16,20-71,70 metros, tosca dura.
7. 71,70-85,20 metros, arena fina colorada.
8. 85,20-86,80 metros, arena gruesa y gravas. II. Napa semisurgente.
9. 86,80-93,70 metros, arena fina colorada.
10. 93,70-96,70 metros, tosca dura.
11. 96,70-97,70 metros, arena fina colorada.
12. 97,70-138,70 metros, tosca dura.
13. 138,70-143,60 metros, arena gruesa y rodados. III. Napa surgente.
14. 143,60-146,60 metros, arcilla muy arenosa, estratificada (+ $4^{m}80$).
15. 146,60-151,60 metros, tosca calcárea.
16. 151,60-153,60 metros, la misma con fragmentos de granito.
17. 153,60-155,70 metros, arcilla algo grasa.

Las primeras dos napas eran escasas y de mala calidad. La tercera dió agua potable, pero con una proporción relativamente elevada de cloruros, una dureza de 40 grados y un residuo de 69 centigramos por litro.

Compárese el perfil de la perforación en la cervecería Quilmes (véase Frenguelli), que llegó a 140 metros, dando tres napas semisurgentes.

5. *General Paz*

(379 m. sobre el nivel del mar)

1. 0-5 metros, arena y rodados.
2. 5-6,50 metros, arcilla de loess.
3. 6,50-24 metros, arena. I. Napa freática.

4. 24-65,60 metros, arcilla de loess, en parte con arena.
5. 65,60-67,80 metros, arcilla y arena. II. Napa semisurgente (—3m30).
6. 67,80-126 metros, arcilla, en parte arenosa.
7. 126-142 metros, arcilla muy arenosa. III. Napa semisurgente (—7m30).
8. 142-147,50 metros, arcilla, debajo con más arena y gravas, fuertemente cementadas. IV. Napa surgente (+ 2m50).
9. 145,50-154,50 metros, arcilla.
10. 154,50-155,30 metros, arenas y gravas. V. Napa surgente (+ 5m50).
11. 155,30-166,70 metros, arcilla con gravas y rodados.
12. 166,70-168,60 metros, arenas y gravas. VI. Napa surgente (+ 6m30).
13. 168,60-169 metros, arcilla.
14. 169-189 metros, arenas y gravas cementadas por arcilla.
15. 189-200 metros, arcilla rojo-pardusca.
16. 200-208 ó 214 metros, conglomerado; a 212,50-214 metros. VII. Napa surgente (+ 10 m.).

Para más detalles del perfil véase Frenguelli. Todas las aguas han sido potables. Su dureza quedó entre 12,5 a 19,5. Su rendimiento (10 litros por segundo) demuestra la pobreza de las napas.

6. *Estación F. C. C. A.*

0-25 metros, arena y rodados.
25-74 metros, tosca.
74-85 metros, arena. Segunda napa.
85-88 metros, arcilla.
88-92 metros, arena.
92-100 metros, arcilla.

7. *Fábrica de papel en General Paz*

0-64 metros, no clasificado.
64-72 metros, arena.
72-88 metros, tosca.
88-97 metros, arena.

8. *Fábrica de soda de Rogelio Luque, General Paz*

0-2 metros, tierra vegetal.
2-4 metros, arena y gravas.
4-8 metros, arcilla.
8-9,20 metros, arena. Primera napa.

9,20-50 metros, arcilla.
50-50,60 metros, arena.
50,60-80 metros, arcilla.
80-84 metros, arena. Segunda napa.
84-86 metros, tosca arenosa.
86-90 metros, arena.
90-92 metros, tosca dura.
92-... metros, arena. Tercera napa.

Córdoba, 12 de marzo de 1921.

SOBRE

LA

DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPÓSITOS GLACIARES DEL PÉRMICO

CONOCIDOS EN LA ARGENTINA

Y SU SIGNIFICACIÓN PARA LA ESTRATIGRAFÍA DE LA SERIE DE GONDWANA Y LA PALEOGEOGRAFÍA DEL HEMISFERIO AUSTRAL

Por J. KEIDEL

I

Primer descubrimiento de depósitos glaciares del paleozoico superior en las sierras meridionales de Buenos Aires

La presencia, en la Argentina, de depósitos que pueden mirarse como verdaderas morrenas (1) paleozoicas (o tillitas) y derivados de éstas, pude evidenciarla por primera vez en 1912. En este año encontré en el conglomerado de la sierra de Pillahuincó, que forma parte de las sierras meridionales de la provincia de Buenos Aires, numerosos cantos rodados bien estriados. Estos rodados son enteramente idénticos, por su forma y el carácter de sus estrías, a los que se hallan en las morrenas de los glaciares actuales y en las antiguas del cuaternario. El llamado conglomerado de la sierra de Pillahuincó constituye una faja bastante larga a ambos lados del curso superior del río Sauce Grande, y que Hauthal, en su perfil transversal de la sierra de la Ventana, lo coloca en la base de la serie paleozoica de la comarca (2).

(1) 1. Al escribir « morrena » *(Moräne, moraine)* en vez de morena, me adhiero a la traducción, al español de algunos términos usados frecuentemente en glaciología, que L. F. Navarro propone en su trabajo intitulado : *Sobre la traducción española de algunos términos frecuentemente empleados en glaciología,* en *Boletín de la real Sociedad española de historia natural,* tomo XVI, páginas 86-94, 1916.

(2) 2. R. Hauthal, *La sierra de la Ventana (provincia de Buenos Aires),* en *Revista del Museo de La Plata,* tomo III, página 6, perfil, 1892 ; Id. *Contribuciones al conocimiento de la geología de la provincia de Buenos Aires*; Id. *Excursión a la sierra de la*

Basándome en las observaciones que hice, en parte allá por 1910, en la sierra de la Ventana y sierra de Pillahuincó, lo consideré, por las razones expuestas en un extenso escrito (1), como equivalente, en lo que atañe a su modo de formación y posición estratigráfica, a las acumulaciones glaciares y derivados del pérmico que en la colonia del Cabo recibe el nombre de «Conglomerado de Dwyka» (2), aserto que se presentó tanto más fundado desde que Halle había descubierto un poco antes otro depósito semejante en las dos grandes islas Malvinas (3). Además, en el trabajo citado sostuve la idea de que la complicada estructura visible en las sierras meridionales de Buenos Aires, podría aceptarse como homóloga a la de aquellas sierras del extremo de Sud África que se dirigen de occidente a oriente (4). Finalmente imaginé posible buscar tal estructura, incluyendo morrenas pérmicas, mucho más al oeste, es decir, en los mismos Andes : en la llamada precordillera de Mendoza y San Juan (5).

II

Extensión de los depósitos glaciares del pérmico en la precordillera de Mendoza y San Juan y su significación para la estratigrafía de la serie de Gondwana.

Efectivamente, en 1914 pude comprobar esta suposición, descubriendo en el alto y largo cordón de estas montañas, las morrenas y derivados aludidos, en numerosas localidades, esparcidas entre el río Mendoza, en

Ventana, en *Publicaciones de la Universidad de La Plata*, número 1°, página 6, perfil y mapa geológico, 1901; Id. *Beiträge zur Geologie der argentinischen Provinz Buenos Aires*, en *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 50. Jahrgang, Heft 4, página 13, 1904.

(1) 3. J. Keidel, *La geología de las sierras de Buenos Aires y sus relaciones con las montañas de Sud Africa y los Andes*, en *Anales del Ministerio de agricultura de la Nación*, sección geología, etc., tomo XI, número 3, páginas 15-20, Buenos Aires, 1916. (Este trabajo ha sido terminado en 1912.) Id. *Ueber das Alter, die Verbreitung und die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen tektonischen Strukturen in den argentinischen Gebirgen*, en *Compte rendu XIIe session Congrès géologique international*, página 617, Toronto, 1914.

(2) 4. A. W. Rogers, a. A. L. du Toit, *An introduction to the Geology of Cape Colony*, página 167 y siguientes, 1909.

(3) 5. Th. G. Halle, *On the geological structure and history of the Falkland Islands*, en *Bull. geolog. inst. univers.*, Upsala, tomo XI, página 142 y siguientes, 1911.

(4) *Geología de las sierras de Buenos Aires* etc., (3), páginas 55, 63, 64; *Ueber das Alter*, etc., (3), página 679.

(5) *Geología de las sierras* etc., (3), página 55; *Ueber das Alter*, etc., (3), página 697.

el sur, y entre el río Jachal, en el norte; y me fué dado señalar que en este trayecto la precordillera está constituída en muchas partes por grandes mantos de corrimientos (*nappes de charriage*) de tipo alpino pero de edad pérmica (1).

Posición discordante, en la precordillera, de las morrenas paleozoicas sobre sedimentos carboníferos

En esta fracción de los Andes argentinos, la serie de los sedimentos paleozoicos es mucho más completa que la de las sierras meridionales de Buenos Aires, lo que facilita, por lo tanto y considerablemente, el estudio de la tectónica. Están representados el ordoviciano, el silúrico superior y el devónico inferior por sedimentos marinos fosilíferos, a los que se agrega el carbonífero inferior, constituído por sedimentos continentales y conocido desde hace tiempo en el borde oriental de la precordillera (2). No es esta la única parte de la formación carbonífera en la precordillera, puesto que es muy probable que la mayoría de las capas conceptuadas por observadores anteriores como devónicas, pertenezcan en realidad al carbonífero medio hasta superior. Se trata de grauvacas, pizarras a veces carbonosas y areniscas. La serie que estos estratos componen, tiene gran extensión y espesor. De modo que muchos de los cantos rodados estriados de la morrena pérmica y cantos rodados de los conglomerados conexionados con la morrena, constan de las rocas de edad carbonífera. La acepción de que esté representado el carbonífero medio hasta superior, que sostuve primero en un trabajo sobre la fracción de la precordillera situada entre el río San Juan y río Jachal (3), fué últimamente reforzada por estudios de Rassmuss efectuados más al norte (4). Según este observador, al oeste de la extremidad septentrional de la precordillera, ya cercana a la Puna, grauvacas y pizarras del carbo-

(1) Véase el resumen de estos estudios en la *Memoria de la Dirección general de minas*, etc., correspondiente al año 1914, en *Anales del Ministerio de agricultura*, etc., sección Geología, etc., tomo XI, número 4, páginas 75-79, 1916.

(2) No daré aquí, extensamente, la bibliografía acerca de la geología de la precordillera, la que puede verse en el trabajo de Stappenbeck, citado más abajo.

(3) 6. J. Keidel, *Observaciones geológicas en la precordillera de San Juan y Mendoza. La estratigrafía y la tectónica de los sedimentos paleozoicos en la parte norte, entre el río Jachal y el río San Juan*, en *Anales del Ministerio de agricultura*, etc., sección Geología, etc., tomo XV, número 2, Buenos Aires, 1921.

(4) 7. J. Rassmuss, *Geología de los yacimientos de carbón en la República Argentina*, en *Boletín de la Dirección general de minas*, etc., número 23, serie B (geología), página 12, Buenos Aires, 1920; y comunicación verbal sobre la presencia de restos vegetales.

nífero superior con determinables restos vegetales, predominan entre los demás sedimentos paleozoicos.

En aquellas partes de Australia y África, en donde depósitos glaciares de la misma edad como los de la precordillera tienen gran extensión, no se conocen capas del carbonífero superior, es decir, sedimentos que contengan la flora característica de este período encontrada en Europa y Norte América (1). En caso de confirmarse la presencia del carbonífero superior en la precordillera, esto es, de sus pisos más modernos, será ella, según lo que sabemos hoy, quizá aquella región del hemisferio austral donde parece posible resolver la muy discutida cuestión de si la morrena de que tratamos, es del carbonífero superior (permocarbonífero) o del pérmico. Yo, por mi parte, por las razones expuestas en el presente trabajo y especialmente por la disposición de la morrena, con respecto a los demás sedimentos paleozoicos, la estimo como un depósito de fecha pérmica.

Sea de ello lo que se quiera, la morrena paleozoica de la precordillera de Mendoza y San Juan es más joven que los sedimentos considerados como pertenecientes al carbonífero superior; a más de esto, se extiende en sus diversos afloramientos sobre otros de los sedimentos que constituyen la serie paleozoica de la precordillera. De manera que, considerada en conjunto, descansa discordantemente sobre todos.

Los estratos de Gondwana propiamente tales sólo representan una parte de los llamados estratos de Paganzo

Con ella comienza una nueva serie de capas a la que está orgánicamente ligada. Es esta la fracción inferior de los estratos de Gondwana. Como es sabido, estos estratos tienen gran distribución en los fragmentos del antiguo continente de Gondwana aún conservados. En la India Oriental, Australia y extensas porciones de África, se conocen en su

(1) 8. La única localidad del hemisferio austral donde parecía haber sedimentos del carbonífero superior (stéphanien) y creíase posible, por lo tanto, evidenciar que la parte basal de los estratos de Gondwana sea más moderna que estos sedimentos, es la cuenca de carbón de Tete en el río Zambesi. Sin embargo, según el examen de nuevos restos vegetales de esta localidad, hecho por Gothan *(Bemerkungen zur fossilen Flora d. Tetebeckens am Zambesi,* en *Palaeobotan. Zeitschr.,* tomo I, páginas 36-39, 1912. Id. *Die fossile Flora des Tetebeckens am Zambesi,* en *Brancafestschrift,* páginas 11-15, 1914) los restos vegetales estudiados por Zeiller *(Note sur la flore du bassin houiller de Tete, région du Zambèse,* en *Anales d. mines,* 1883. Véase también Lapparent, *Traité de géologie,* II, página 971, y Haug, *Traité de géologie,* II, página 814) las plantas fósiles estudiadas por Zeiller no pueden proceder de Tete. Por el contrario, hay aquí la misma flora característica de *Glossopteris* como en otras partes del este y sud de África.

base las morrenas y demás depósitos de vastos glaciares de tipo continental. En Sud América, se los encuentra en la fracción sudeste del Brasil (1), y sacamos de otros indicios que el continente de Gondwana en la época en que se depositaron las acumulaciones glaciares, se extendía por el sur del Brasil y por el centro de la Argentina hasta la faja de terreno hoy ocupada por la precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja. En lo tocante a la glaciación acaecida al comienzo de la formación de los estratos de Gondwana, se advierte, pues, un fenómeno de extensión singular; y aunque se observen también sus rastros al norte del Ecuador, puede decirse que es esencialmente propio al hemisferio sur.

En los estratos de Gondwana, que en su mayoría son de origen continental, aparece ya en capas incluídas entre camadas de morrena, que por su repetición atestiguan oscilaciones de la antigua glaciación, la primera de una serie de floras de carácter universal. Es una flora poco variada, de rápida radiación adaptante. Las floras encerradas en la fracción inferior de los estratos de Gondwana, que es de fecha pérmica y consta de varios pisos, recibe su carácter distintivo de la presencia de helechos de los géneros *Glossopteris* y *Gangamopteris*. Es por tal circunstancia por la que, hablando de estas floras y de las capas en las que se hallan, se las une bajo los nombres de «flora o estratos de *Glossopteris*» repectivamente.

En algunas regiones del antiguo continente de Gondwana, la serie de los estratos de *Glossopteris* o de Gondwana (2) ha sido estudiada des-

(1) 9. J. B. Woodworth, *Geological expedition to Brazil and Chile*, en *Bullet. of the Museum of comparative zoology at Harvard College*, tomo LVI, número 1, página 52 y siguientes, 1912.

E. P. de Oliveira, *Geologia do Estado do Paraná*, en *Boletim do Ministerio da agricultura, industria e commercio*, año 5, número 1, página 95 y siguientes, 1916. Id. *Regiões carboniferas dos Estados do Sul*, en *Boletim do Ministerio da agricultura, industria*, etc., *Serviço geologico e mineralogico do Brasil*, páginas 12 y 13, 1918.

(2) Como en otras ocasiones, también en el caso de los estratos de Gondwana, los restos vegetales poco se prestan para demarcaciones estratigráficas exactas. Hay que recordar, por lo demás, que la denominación de estratos de *Glossopteris* de ninguna manera es completamente idéntica a la de los estratos de Gondwana. Porque, excepto muy contados lugares (rético de Tonkin) generalmente *Glossopteris* ya desaparece en las capas inferiores o medias del triásico. De modo que resulta más amplia la circunscripción del concepto de los estratos de Gondwana que la del concepto de los estratos de *Glossopteris*, en el sentido estricto de la palabra.

La delineación y subdivisión de la serie de Gondwana, según fueron efectuadas primero en la India Oriental y Sud África, resultan algo indecisas al aplicarlas a otras regiones del antiguo continente. Vale esto en particular para la delineación de la serie hacia arriba. En la India Oriental se coloca en ésta aún capas más modernas que los estratos de Stormberg, del triásico superior, con que termina la serie en la colonia del Cabo y que las areniscas de São Bento, también de fecha triásica, con que termina en el sur del Brasil. En la Argentina podría pensarse en trazar este

de hace mucho tiempo, ante todo, en la India Oriental y en Sud África. La distinción de los diferentes pisos que constituyen la serie de *Glossopteris* parece aquí mejor asegurada que en otras partes del continente de Gondwana. Por eso nos referimos preferentemente a la denominación de estos pisos cuando, por medio de la comparación, queremos designar la posición estratigráfica de los estratos de la misma edad u homotáxicos en la Argentina. También en la parte sudeste del Brasil las investigaciones al respecto han adelantado considerablemente. En cambio, en la fracción media del oeste de la Argentina, esto es, en las llamadas sierras pampeanas de San Luis, San Juan y La Rioja y en la precordillera de las mismas latitudes, donde los estratos de Gondwana se presentan en gran extensión, su posición general dentro de la espesa serie de los sedimentos continentales del paleozoico ha sido desconocida. Aquí el estudio de sus conexiones estratigráficas tomó desde el principio un rumbo equívoco: por unir las capas que contienen restos vegetales de la flora de *Glossopteris* con las capas de edad carbonífera en la misma gran entidad estratigráfica.

Como no es posible prescindir de los datos publicados acerca de los estratos de Gondwana en estas partes de la Argentina, al diseñar la significación geológica de la morrena y derivados que tratamos, es conveniente que nos ocupemos ya brevemente de ellos en esta oportunidad. Las opiniones emitidas hasta ahora sobre la edad y subdivisión de la serie de Gondwana, tanto en la región de las sierras pampeanas como en la de la

límite inmediatamente arriba de los estratos réticos. Pero de la región andina de Mendoza y de la parte subandina del territorio del Neuquen, Kurtz ha descrito (*Revista del Museo de La Plata*, t. X, pág. 225; véase Bodenbender, en *Boletín de la Academia nacional de Córdoba*, t. XVII, págs. 260, 261) de capas aparentemente terrestres o litorales intercaladas entre capas marinas transgresivas del liásico, algunos restos vegetales; los cuales, según él, indican la presencia de la flora del piso de Rajmahal de la India Oriental. Semejante flora descubrí en el lado izquierdo del río Genua (frente a la oficina de telégrafo de Nueva Lubecka), en el oeste del territorio del Chubut. También aquí las capas que incluyen esta flora se hallan intercaladas entre capas marinas transgresivas del liásico. Por lo tanto, podría ser que en ciertas partes de la región marginal del entonces continente de Gondwana hubiera aún acumulación de sedimentos terrestres, cuando aquí llevóse a cabo, con repetidas oscilaciones, la primera de las grandes transgresiones mesozoicas; al paso que en el continente mismo predominó la denudación. Empero, tampoco aquí faltan signos de deposición de sedimentos. Así, Rassmuss se inclina a considerar como capas de fecha jurásica, ciertas areniscas continentales que descubrió en el extremo norte de la precordillera, encontrándose aquí en conexión con la serie de Gondwana. Como por eso parecería posible que un día se encontrara, aquí o en otras partes, capas enteramente terrestres con una flora de edad liásica y comparable a la del piso de Rajmahal, convendría aún desistir de trazar el límite superior de la serie de Gondwana argentina inmediatamente arriba de los estratos réticos, lo que por otras razones parece buen procedimiento.

precordillera, se refieren, en lo principal, a la exposición que Bodenbender ha dado de sus observaciones aparentemente fundamentales.

Este autor ha incluído, en 1912, los estratos de Gondwana, especialmente los de las sierras pampeanas y precordillera de La Rioja, en la serie de los sedimentos mayormente continentales (1) que él llama «estratos de Paganzo» y que comprenden los «terrenos carbonífero, permiano y triásico», excluyendo el rético conocido de la misma región desde los viajes de Stelzner. Según esta definición, en la Argentina las capas que corresponden a aquellos estratos de Gondwana que son de edad pérmica y triásica, de la India oriental, Sud África y otras regiones del continente de Gondwana, constituirían tan sólo la fracción superior de los estratos de Paganzo. Empero, a base de los datos publicados es difícil hacer esta comparación, porque al leer las descripciones de Bodenbender y de otros observadores, parece imposible separar los sedimentos más antiguos de la serie de Paganzo. El límite entre estos dos grupos de capas tendríamos que buscarlo en aquella porción inferior de los estratos de Paganzo que Bodenbender consideró como el piso inferior de toda la serie.

Stappenbeck, en su trabajo sobre la precordillera de Mendoza y San Juan (2) aceptó la denominación de Bodenbender para la serie de los sedimentos continentales que de este cordón de montaña describió por primera vez en conjunto; pero expresó cierta reserva al decir que «hay que pensar en la posibilidad de que los depósitos aquí (en su obra) llamados estratos de Paganzo no incluyen en todas partes la inmensa época que abarcan los sistemas carbonífero, permiano y triásico».

Últimamente, W. Penck, basándose en las observaciones que hizo en la fracción noroeste de las sierras pampeanas, especialmente en la sierra de Famatina y región adyacente hacia la Puna y cordillera, de acuerdo con Bodenbender, incluyó en la serie de los estratos de Paganzo, también los sedimentos del carbonífero inferior (3). Según él, los sedi-

(1) 10. G. Bodenbender, *Constitución geológica de la parte meridional de La Rioja y regiones limítrofes*, etc., en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, tomo XIX, página 47 y siguientes, 1911. El mismo trabajo, en *Anales del Ministerio de agricultura*, etc., sección Geología, etc., tomo VII, número 3, Buenos Aires, 1911.

(2) 11. R. Stappenbeck, *La precordillera de San Juan y Mendoza*, en *Anales del Ministerio de agricultura*, etc., sección Geología, etc., tomo IV, número 3, Buenos Aires, 1910. El mismo trabajo ha sido publicado en alemán bajo el título *Umrisse des geologischen Aufbaues der Vorkordillere zwischen den Flüssen Mendoza und Jachal. Palaeontologische Abhandlungen von Dames und Kayser*, Neue Folge, tomo XI, página 275-414.

(3) 12. W. Penck, *Der Südrand der Puna de Atacama (NW.-Argentinien). Ein Beitrag zur Kenntnis des andinen Gebirgstypus und zu der Frage der Gebirgsbildung; Abhandlungen d. Mathem.-Physikal. Klasse d. Sächsischen Akademie d. Wissenschaften*, tomo XXXVII, número 1, 1920.

mentos que en las sierras pampeanas pertenecen al piso inferior de los estratos de Paganzo contienen floras más modernas que los sedimentos del piso inferior de la misma serie en la precordillera. El límite entre ambas regiones le parece ser indicado por la sierra de Famatina. Dice que las floras de Paganzo, al oriente y sur de esta sierra, aunque no falten en ellas formas carboníferas, son en total de edad pérmica, pero que en la precordillera las floras reciben su sello peculiar del elemento de edad carbonífera (1).

Esta deducción, basada en una somera interpretación de las listas de plantas y fósiles ya publicadas por Bodenbender y Kurtz, ha llevado a Penck a concluir, que en la precordillera la sedimentación de los estratos de Paganzo haya comenzado en el carbonífero y que se haya propagado al oriente, esto es, a la región de las sierras pampeanas. La causa de este fenómeno la busca en movimientos tectónicos que se propagaron

(1) W. Penck, páginas 142 y siguientes. Para demostrar que en la precordillera predomina el elemento carbonífero, Penck se vale de las especies de *Sphenopteris* enumeradas por Bodenbender y determinadas por Kurtz. Estas especies, a saber : *Sphenopteris (Asplenites) Maesseni, Sph. Salamandra, Sph. sanjuanina, Sph. Bodenbenderi* y *Sph. Fonseca,* significan *nomina nuda,* por cuanto Kurtz no ha llegado a publicar su descripción y figuras. Aparte de los pocos datos acerca de las localidades de que proceden, que encontramos en los trabajos de Bodenbender, no hay observación alguna que nos enseñe su posición estratigráfica. Sin embargo, Penck, en la lista de las plantas fósiles de la serie de Paganzo encontradas en la precordillera, las cita como especies del carbonífero inferior (Kulm) o del carbonífero productivo o del carbonífero en general, respectivamente. Puede verse, por lo que dice Bodenbender, que ellas fueron coleccionadas en Cruz de Caña, Agua de Jejenes y Rinconada, esto es, en una faja de sedimentos que se extiende al pie oriental de la sierra chica de Zonda y en que, según más adelante veremos, se encuentran mezclados o en yuxtaposición, a causa de un intenso corrimiento, numerosos trozos del carbonífero inferior y de los verdaderos estratos de Gondwana. Como pude observar, en 1914, en las pizarras arenosas plantíferas del Agua de Jejenes, que encierra la flora del piso de Karharbari, son frecuentes los restos de *Sphenopteris.* Puede ser que una u otra de las especies de *Sphenopteris* — género colectivo de definición muy amplia — en los cuales se funda Penck, proceda de sedimentos del carbonífero inferior, como parece suceder también con el pez descrito por Tornquist, como *Rhadinichtys argentinus (Zeitschrift d. Deutsch. Geolog. Gesellsch.,* t. 56, pág. 346 y sig., 1904). Pero conviene recordar que en lo que atañe a la presencia de especies de *Sphenopteris* en los estratos de Gondwana, ellas han sido encontradas en número relativamente grande, en la serie de Newcastle, en la Nueva Gales del sur, según consta de la revisión de restos vegetales de esta serie efectuada por Arber *(Quarterly Journ.,* t. 58, pág. 9 y sig.). De modo que no parecería extraña su presencia en los sedimentos pérmicos de la precordillera. Aparte del hecho de que no se sabe con seguridad de qué capas proceden las especies citadas por Bodenbender, la gran probabilidad que ellas sean de fecha pérmica no permite aprovecharlas como lo hace Penck. Con esto, todo lo que pretende este autor acerca del sello carbonífero de las floras de Paganzo, en la precordillera, y de su sello pérmico en las sierras pampeanas, se encuentra falto de fundamento.

en sentido inverso; y dice que en las sierras pampeanas se trata de una fase anterior al plegamiento pérmico de la precordillera reconocido primero, en su extensión regional, por Stappenbeck (1).

De tal modo, Penck viene a distinguir en la parte inferior de los estratos de Paganzo dos complejos de capas de distribución diferente. De los bancos a que se llega en el techo de ellos, constituídos, según este autor, en ambas regiones por areniscas rojas del triásico, los separa una discordancia. Si existieran realmente los dos complexos aludidos, sus sedimentos en la precordillera irían del carbonífero al pérmico; en cambio, en las sierras pampeanas los estratos de igual posición geológica irían del pérmico al triásico (2).

Parece extraño que Penck, al señalar la presencia de una morrena antigua al este de la sierra de Famatina, cerca de los Angulos (3), no se haya dado cuenta de la importancia estratigráfica de este hecho; puesto que en todas partes del continente de Gondwana donde se observan antiguas morrenas, éstas, según ya sabemos, aparecen en la base o en la porción inferior de los estratos de *Glossopteris;* y esto más aún, en cuanto un acontecimiento de tal extensión y duración, como lo era la glaciación atestiguada por las morrenas consabidas, significa, de todas maneras, una interrupción más o menos larga de las condiciones normales de sedimentación.

(1) Stappenbeck, *Precordillera de San Juan,* etc., (11), página 55; *Umrisse,* etc., página 316.

(2) Penck, *Südrand d. Puna,* etc., (12), página 145.

(3) Penck *(Südrand. d. Puna,* pág. 139) habla aquí de los estratos inferiores de Paganzo, adhiriéndose (p. 140) a la definición establecida por Bodenbender. Lo hace comparando la serie de estos estratos, que en el costado oriental de la Famatina se presentan, con la serie del carbonífero inferior que el perfil de Retamito (Río de Agua, en la sierra de Pedernal) descubre y que se conoce ya muchos años ha. Afirma que en ambas regiones los estratos carboníferos comienzan con un conglomerado basal; y al hacerlo señala (en la nota al pie del texto) la presencia de una antigua morrena cerca de Angulos. ¿Quiere decir acaso que esta morrena pertenezca al carbonífero inferior? No puede ser. Si el conglomerado basal de la sierra de Famatina (perfil de la puerta de Guanchín) es equivalente al conglomerado del carbonífero inferior del Río de Agua, en la precordillera de San Juan, por propia experiencia digo que esto nada tiene que ver con la morrena verdadera que, poco al norte del Río de Agua, aparece en la fracción inferior de la serie de Gondwana (véase pág. 246). Y en lo que a los cantos rodados estriados del conglomerado de Angulos se refiere, bueno hubiera sido figurarlos. Por cuanto las estrías de los cantos rodados que de esta localidad se guardan en el museo de la Dirección general de minas son poco convincentes de un origen glaciar, desde que pueden ser estrías producidas por presión tectónica. No obstante de que esto también parece probable por la circunstancia de que el conglomerado que constituyen los rodados aludidos se encuentra enclavado entre dos moles graníticas, puede ser que sea una morrena, pero entonces una morrena más joven que los estratos que en la sierra de Famatina encierran restos de *Cardiopteris polymorpha* y otras formas carboníferas.

Penck, por cierto, habla solamente en una nota al pie del texto de su obra, de la morrena situada al este de la sierra de Famatina y no dice qué edad tiene. Empero, si él no ha dado mayor importancia a este hallazgo, no es únicamente por la incertidumbre con respecto a la posición estratigráfica de la morrena, sino, sobre todo, según supongo, porque estaba impresionado, como Bodenbender y Stappenbeck, por la circunstancia de que en algunos sitios del borde oriental de la precordillera de San Juan parecen hallarse, en las mismas capas, restos vegetales del carbonífero inferior junto con tales de la flora de *Glossopteris;* y finalmente, porque creyó haber observado la misma asociación bastante más al norte, en los estratos inferiores de Paganzo situados cerca del borde de la Puna (1).

(1) En su obra acerca del borde meridional de la Puna *(Südrand d. Puna,* pág. 146), Penck está señalando esta asociación al describir los estratos de Paganzo de una región que conduce de la precordillera de La Rioja a las sierras pampeanas, representadas por la sierra de Famatina y su continuación al norte. Se trata de los estratos inferiores de Paganzo, según los define Bodenbender, de la cuenca intermontañosa de Chaschuil y que, de todos modos, incluyen sedimentos de edad carbonífera. Los pocos restos vegetales en que Penck está fundando su aseveración y que fueron determinados provisionalmente por Kurtz, proceden de la localidad llamada Piedra Parada. Es de suponer que sea la localidad de este nombre a que se llega en la orla oriental de la cuenca de Chaschuil, al acercarse al encadenamiento de la Famatina. Según lo poco que dice Penck al respecto, los restos vegetales estaban encerrados en bancos de tres sedimentos diferentes a saber : areniscas margosas, pizarras y pizarras carbonosas. Pero no llegamos a conocer de qué modo se encontraron distribuídos en estos sedimentos. ¿Acaso los restos vegetales distintivos del carbonífero inferior, Penck los halló asociados en la misma capa con los restos de la serie de Gondwana? Las propias palabras de este autor parecen contradecirlo. Y vamos a ver cómo pudiera interpretarse de una manera más adecuada las relaciones que en Piedra Parada parece que existan entre capas del carbonífero inferior y capas de la serie de Gondwana. Las dos especies del carbonífero que son *Botrychiopsis Weissiana* y *Cardiopteris polymorpha,* se conocen del piso inferior de esta formación, pero nunca han sido encontradas en los estratos de Gondwana donde éstos se presentan bien definidos y no hay duda en ló que a su límite inferior se refiere. Las otras dos especies de la lista de Penck, o sean *Phyllotheca australis* y *Gingkophyllum Grasseti,* no podemos considerarlas como especies distintivas de la serie de Gondwana en el sentido propio del concepto; por lo que pueden pertenecer a la flora de esta serie o indicar la presencia de una flora constituída por formas pérmicas de la serie de Gondwana y formas contemporáneas o algo más viejas del hemisferio norte. Pero de ningún modo puede aceptárselas como tales del carbonífero inferior. Admitiendo que sea definitiva la determinación de los restos vegetales procedentes de Piedra Parada, habrá discrepancia irrecusable cuando quiere inferirse de ellos que indiquen la presencia de un grupo de capas bien definido, o sea un piso estratigráfico. No puede apreciarse, pues, como buen procedimiento, aceptar esto mientras sea posible explicar de un modo más lógico las relaciones que aquí existen entre capas del carbonífero y tales de la serie de Gondwana, pérmicas. En mi sentir, es preferible suponer que en Piedra Parada vayan unidas capas de estas dos formaciones en

Es Bodenbender quien ha señalado primero esta mezcla (1); pero las plantas fósiles de que se trata y que fueron clasificadas por Kurtz, no fueron recogidas todas por él mismo, sino en gran parte por otros coleccionistas que no eran geólogos ni botánicos. El caso se presenta tan raro que D. White, al tratarlo en conexión con la mezcla de plantas de la flora de *Glossopteris* con formas de las floras pérmicas del hemisferio norte (2), conocida, desde hace mucho tiempo, en los estratos inferiores de Gondwana de Sud África, del sudeste del Brasil y de ciertos puntos en la Argentina, no podía menos que dudar o de la exactitud de la clasificación de las plantas recogidas o de sus relaciones con la flora de *Glossopteris*.

La aparente asociación, en la precordillera, de plantas del carbonífero inferior con tales de la serie de Gondwana, pérmicas, se explica por mezcla y yuxtaposición tectónicas de las capas respectivas.

A pesar de que todo habla contra la probabilidad de tal mezcla, las plantas del carbonífero inferior y las de la flora de *Glossopteris* se hallan en el borde oriental de la precordillera, en los sitios mencionados por Bodenbender. Pero White tenía razón en dudar; pues la mezcla de plantas de diferentes formaciones no existe en el sentido de que ellas se encuentren en capas del mismo origen. He visto los lugares de que se trata, en junio de 1914, al recorrer la precordillera en busca de la morrena antigua y para estudiar, valiéndome de ella, la muy complicada tectónica de este cordón de montaña.

una misma estructura tectónica, como es el caso en la precordillera de San Juan. O quizá sucede aquí lo mismo que en las puntas meridionales de las alineaciones montañosas, en las que se divide, al sur, la sierra de Famatina. Aquí, como más adelante veremos (véase pág. 271), capas de la serie de Gondwana, de edad pérmica, vienen a extenderse transgresivamente sobre capas del carbonífero, en gran parte inferior; y se encuentran separadas de éstas por un hiato estratigráfico muy largo. Mientras no se haya aclarado esto, mejor es que se prescinda de los restos vegetales de Piedra Parada para evidenciar la asociación de plantas del carbonífero inferior, con tales del pérmico.

(1) 13. G. Bodenbender, *Contribución al conocimiento de la precordillera de San Juan, de Mendoza y de las sierras centrales de la República Argentina*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, tomo XVII, páginas 211 y 212, 1902.

(2) 14. D. White, *Permo-carboniferous climatic changes in South-America*, en *Journal of Geology*, tomo XV, página 621, 1907. Nota al pie del texto donde dice : « *As to Cardiopteris polymorpha, Adiantites antiquus, and Rachopteris (Lower, Carboniferous types), and Lepidodendron selaginoides, L. aculeatum, and L. Veltheimianum (Lowe'r coal measures species) also reported by him (Bodenbender) there is room for doubt concerning either the identity of the plants or their relations to the Gangamopteris flora.* »

En la región indicada, al sur del río San Juan, se levanta la sierra chica de Zonda (1). Su falda oriental ofrece excelente oportunidad para tal estudio. Está constituída en su mayor parte por calizas dolomíticas del ordoviciano. En su pie, frente al primer gran bajo de las sierras pampeanas, se observa una zona de sedimentos de constitución arenosa y arcillosa del paleozoico, que a primera vista parece ser una zona de tectónica relativamente simple. Se ve en ella, en diferentes puntos, los conglomerados, areniscas y pizarras del carbonífero inferior. En otras partes se extienden las capas de la serie de Gondwana, que aquí no sólo representan el piso de Karharbari, de la India Oriental, con su flora característica, sino también el piso más inferior, el de Talchir, no conocido antes en la Argentina. La parte inferior de los estratos de *Glossopteris* de la que hablamos, concuerda, por tanto, con las partes correspondientes en otras regiones del antiguo continente de Gondwana y como allí comienza con las morrenas antiguas. Pero esto sucede solamente en una determinada faja donde las capas, en apariencia poco dislocadas, se inclinan débilmente al oriente. Esta serie se extiende discordantemente sobre otra, en las que las capas se inclinan violentamente al poniente, debajo de las calizas ordovicianas de la sierra chica de Zonda. Aquí la disposición tectónica de las capas es de suma complejidad.

Los sedimentos de que consta esta última serie, pertenecen a diferentes formaciones; pero no se trata de una sucesión normal de capas, sino de sedimentos de distinta edad y constitución que se mezclan irregularmente: en camadas, trozos y fragmentos laminados, estriados y triturados. En su totalidad ofrece el aspecto de una serie aproximadamente concordante. Las pizarras y areniscas predominan, pero se encuentran en tal grado aplastadas y desgarradas que es difícil averiguar a qué formación pertenecen. En cambio, esto es fácil, por su color claro y fósiles, en las camadas y láminas de la caliza ordoviciana, intercalada en diferentes niveles entre los demás sedimentos. En algunos casos, ellas alcanzan una extensión de centenares de metros. Puede reconocerse asimismo, por la constitución y forma de sus cantos rodados, los trozos de conglomerados que corresponden al carbonífero inferior. En otras camadas conglomerádicas se hallan cantos rodados bien estriados, lo que prueba que en estos casos se trata de la morrena de los estratos de Gondwana. Éstos estarán también presentes, pero, según ya dije, es difícil identificarlos.

La repetición de todas estas capas en diferentes niveles de la misma serie aproximadamente concordante, su disposición enteramente irregular por toda la faja y su estado de aplastamiento y estiramiento, demues

(1) Mírese el mapa geológico de STAPPENBECK, *Precordillera de San Juan, etc.*, (11)

tran que se trata de una serie complexa y heterogénea a causa de una intensa mezcla por vía tectónica.

Por lo que la morrena antigua participa en su constitución, ella no puede haberse formado con anterioridad a la faja de los estratos de Gondwana que descansan en ella discordantemente. Si bien en esta faja, mencionada primero, las capas que corresponden al piso de Talchir, con morrena en la base y el techo, y las capas del piso de Karharbari se suceden normalmente, sin indicio de mayores trastornos en sí, el plano de discordancia que las separa de la serie heterogénea de su basamento, necesariamente ha de ser un plano de corrimiento. Esto se evidencia pronto al investigarlo en cortes paralelos y vecinos. Se ve que dicho plano penetra irregularmente en la serie poco inclinada de la morrena y estratos de Gondwana de la serie sobrepuesta; de modo que la morrena inferior o estratos del piso de Talchir o la morrena superior y hasta capas del techo de ésta, reposan sobre los salientes de las camadas levantadas de la serie inferior.

Que, efectivamente, tenemos aquí un plano de corrimiento, no sólo se desprende de su forma irregular y de la circunstancia de que en su yaciente y techo se hallan sedimentos de la misma edad, sino terminantemente de la presencia de bloques y trozos de caliza ordoviciana en los bancos basales de la serie superior y que han sido arrastrados junto con aquéllos. Estos fragmentos de roca ajena a los estratos de Gondwana, están incluídos, según la posición del plano de cobijadura, o en morrena o areniscas o pizarras bastante desgarradas. Puede ser que procedan de la serie de mezcla tectónica del yaciente; pero se los encuentra arriba de la discordancia y los sedimentos que los envuelven, si bien trastornados, están en conexión con la serie superior.

Las rocas de la serie heterogénea, según ya dije, se inclinan debajo de los bancos de caliza ordoviciana que constituye casi toda la vertiente y cresta de la sierra chica de Zonda. Podría deducirse de esta disposición que las dos series formen una entidad tectónica. Empero, es más probable que las cosas no sean tan simples; quiere decir, que haya complicaciones tectónicas, de orden superior, también en la serie de los bancos de caliza ordoviciana. Si dejamos a un lado esta cuestión, podemos distinguir en la zona de los sedimentos paleozoicos, al pie oriental de la sierra chica de Zonda, dos diferentes series de rocas, es decir, la serie de intensa mezcla tectónica de distintas formaciones y la serie de los estratos de Gondwana puesta por corrimiento sobre aquélla, pero que, exceptuando el arrastre de bloques en su base, no manifiesta en sí mayores trastornos.

Hay aún otra faja de sedimentos de constitución semejante. Sus afloramientos están separados de la sierra chica de Zonda por depósitos continentales del terciario y acumulaciones de acarreo más modernas.

Se los encuentra algo distantes de la zona que acabamos de considerar: en el sur y sur-sudeste. También en esta faja los indicios de mezcla tectónica se ponen bien de manifiesto. Al seguirla al norte, se llega al techo de la faja de los estratos de Gondwana arrastrada por encima de la serie heterogénea. Por lo tanto, tectónicamente dicho, ella ocupa un nivel superior que ésta, pero tiene la misma débil inclinación al oriente.

Por lo que respecta a su constitución, se observan las mismas formaciones como en la serie heterogénea al pie de la sierra chica de Zonda, si bien las capas se encuentran menos aplastadas y estiradas y su mezcla tectónica es menos intensa. Destácanse en ella, al lado de la caliza ordoviciana (1), los conglomerados, areniscas y pizarras de la serie de Gondwana; mas, de la morrena no encontré rastro alguno, aunque probablemente existe. Las camadas de las diferentes formaciones tienen generalmente cierta extensión, o esto sucede, al menos, en algunas partes. También sus límites pueden reconocerse en la mayoría de los casos.

La asociación de estos diferentes sedimentos se realiza de tal modo que en los cortes transversales ellos se repiten varias veces en una sucesión de capas más o menos concordantes, pero cuya constitución cambia a menudo en el rumbo y otras direcciones. Es una estructura de escamas de tamaño relativamente pequeño, cuya conexión en los diversos afloramientos, está velada en muchos lugares por la cubierta de los sedimentos terciarios y acarreo moderno.

Se comprende que en tal serie, de ordinario monótona, se precisa estudiar con gran detenimiento los detalles, cuando se quiere averiguar la edad estratigráfica de capas determinadas. Aunque la intercalación de escamas de la caliza ordoviciana, que resaltan por su color claro, y cuyo número y extensión aumentan de repente en algunos afloramientos, revela pronto el carácter de la tectónica, es muy grande el peligro de equivocarse, cuando pizarras del carbonífero y tales de la serie de Gondwana, se presentan en yuxtaposición.

Creo que esto ha sucedido en todos aquellos puntos donde Bodenbender y Kurtz han señalado la mezcla de restos vegetales del carbonífero inferior y del piso de Karharbari.

Viene a corroborar esta presunción, el hecho de que en aquella faja, situada al pie de la sierra chica de Zonda, en la que los estratos de Gondwana se suceden aún en el primitivo orden de sedimentación, los restos vegetales contenidos en las capas del piso de Karharbari, pertenecen exclusivamente a la flora de *Glossopteris*.

(1) Esta faja que, según Stappenbeck *(Precordillera de San Juan, etc.*, pág. 40), consta de los estratos de Paganzo, aparece en el mapa geológico de este autor, enteramente aislada: en medio de los estratos calchaqueños, del terciario; y en su punta norte figura aquí un pequeño afloramiento de la caliza ordoviciana.

. Hay, pues, tres circunstancias que se oponen a la inclusión de los sedimentos carboníferos y pérmicos de la precordillera en una sola entidad estratigráfica. Son la presencia, en este cordón de montaña, de una espesa serie de sedimentos más modernos que el carbonífero inferior y más antiguos que la morrena en la base de los estratos de Gondwana; la extensión discordante de la morrena sobre estos sedimentos y más antiguos del paleozoico, y, finalmente, la circunstancia de que en el borde oriental de la precordillera, donde en un trayecto bastante largo, la morrena se encuentra en yuxtaposición tectónica con capas del carbonífero inferior, puede observarse otra serie, continua, de los estratos inferiores de Gondwana que sólo contiene restos vegetales de su flora característica.

Donde en esta comarca hay, aparentemente, mezcla de plantas del carbonífero inferior y de los estratos de Gondwana, las capas respectivas pertenecen a mantos de corrimiento, constituídos por una serie heterogénea de distintas formaciones.

De ahí que a mi parecer, no es posible mantener la definición que Bodenbender ha dado a sus estratos de Paganzo. A más de unir dos formaciones de edad muy diferente, excluye otra, el rético, que en algunas de las extensas áreas del antiguo continente, especialmente en Sud África, forman parte de la serie de Gondwana. La disposición de los estratos de Gondwana, en la precordillera, prueba que ellos están separados de los sedimentos continentales más antiguos, por una discordancia regional, la que corresponde a un gran hiato estratigráfico. En esta parte de los Andes argentinos, la serie de Gondwana comienza, como en la India Oriental, Australia, Sud África y el Brasil, con morrena y donde ésta falta, por los grupos superiores de sus capas.

En la precordillera, la morrena y estratos inferiores de Gondwana aparecen como partes de mantos de corrimiento

Según la distribución de sus afloramientos, la morrena tiene gran extensión en la precordillera; y en algunos lugares su espesor, aumentado por el espesor de las capas marinas o conglomerados o sedimentos continentales, ligadas inseparablemente a ella, es muy notable. Dado el gran cambio posterior de su distribución y disposición, sobrevenido a consecuencia de los grandes corrimientos del período pérmico, es naturalmente difícil reconocer si la morrena ha recubierto antiguamente todo el terreno ocupado hoy por la precordillera.

La morrena y sus derivados a menudo constituyen fajas estrechas pero largas: próximamente del mismo modo como lo hace la caliza ordoviciana en la mitad oriental de la precordillera. Desempeñan entonces

casi exclusivamente el rol de partes constitutivas de grandes mantos de corrimiento. Donde la morrena sale al descubierto, desgarrada las más de las veces, debajo de mantos de corrimiento apilados, de ordinario se presenta en manchones aislados y limitados irregularmente. Sucede esto, ante todo, en la vertiente occidental de la sierra de Uspallata, o sea, la parte de la precordillera que pertenece a la provincia de Mendoza. Es precisamente aquí donde el metamorfismo dinámico llega a su mayor grado.

Al propio tiempo que el corrimiento de los sedimentos paleozoicos, en la vertiente occidental de la montaña, se hace patente por el hecho de estar separados los complexos mantos de corrimiento por la morrena y girones de los estratos ligados con ella, no es menos claro en la vertiente oriental. Porque aquí la gran extensión de las fajas de la caliza dolomítica ordoviciana y la presencia de sedimentos fosilíferos del silúrico y devónico permiten desentrañar, con facilidad relativa, la estructura producida por él. Vale esto, al menos, para la fracción comprendida entre el río San Juan y el río Jachal, cuya constitución y tectónica acabo de describir, circunstanciadamente, en un escrito recién aparecido. Y en lo que respecta al borde oriental de la precordillera, que al sur del río San Juan se extiende, hemos visto que tampoco faltan aquí las señales irrecusables de grandes corrimientos. Por fin, quiero añadir que Rassmuss, en 1915, las ha observado en la parte norte de la precordillera, o sea, la de la Rioja, siguiéndolas desde el río San Juan hasta más allá del paralelo de Guandacol (1).

En suma, al estudiar, en la precordillera, la distribución y disposición de la morrena y estratos ligados con ella, la vemos siempre formando parte de una estructura muy complicada de corrimiento; así que ha de suponerse que en todos estos casos no se encuentre más en el lugar de su sedimentación.

Distribución de la morrena y estratos marinos ligados con ella en la vertiente occidental de la precordillera. Estratos de Tontal

No obstante ello, en la compleja estructura de corrimiento del largo cordón de montaña, se traslucen aún dos regiones de diferente régimen, en lo que se refiere al modo de la sedimentación de la morrena, o sea una región de sedimentación marina en el oeste y una región de sedimentación terrestre en el este.

(1) Comunicación oral. Véase la *Memoria de la Dirección general de minas*, correspondiente al año 1915, en *Anales del Ministerio de agricultura, etc.*, sección geología, etc., tomo XII, número 2, página 39, Buenos Aires, 1917.

La presencia de sedimentos marinos del paleozoico superior, en el borde occidental de la precordillera de San Juan, se conoce desde los viajes de Schiller (1) y Stappenbeck (2). Las capas de que se trata participan en la constitución de la elevación más avanzada hacia el ancho valle del río de los Patos, frente a Barreal. El afloramiento de las capas aludidas está situado en la falda oriental de esta elevación, en un ramal de la quebrada del Salto. En el perfil descrito por Stappenbeck se observa, según él, una serie de areniscas y pizarras parcialmente margosas. La fauna que encierran se compone esencialmente de braquiópodos y gastrópodos. Stappenbeck, por suponer entre ellos la presencia del *Spirifer supramosquensis,* atribuyó los sedimentos consabidos al carbonífero superior, pero añadió que, dada la dificultad de determinar los demás fósiles de la fauna, tal vez podría tratarse de capas aún algo más modernas.

Al recorrer esta fracción de la precordillera, encontré los mismos fósiles en el afloramiento aludido y en otro situado un poco más al sur. De mis observaciones resulta que la serie de los sedimentos marinos en estos lugares es algo más variada de lo que puede sacarse de la descripción de Stappenbeck. Entre las areniscas, pizarras y pizarras calcáreas, en parte silicificadas, que en diferentes niveles contienen la fauna marina, se hallan intercaladas algunas camadas de sedimentos arenosos y de aspecto conglomerádico. Si uno conoce las capas arenosas de color gris-verdoso hasta gris-azulejo, con pequeños y grandes cantos rodados esparcidos en la masa de la roca, que en varias localidades de la sierra de Uspallata acompañan a camadas de la morrena propiamente dicha, se recordará de ellas al ver las capas en el ramal de la quebrada del Salto, de las que hablamos; y efectivamente, no es menester buscar mucho para encontrar en ellas cantos rodados fuertemente estriados. Luego, en este lugar es muy probable que las capas conglomerádicas intercaladas entre los sedimentos marinos fosilíferos, correspondan a parte de los estratos más inferiores de Gondwana caracterizados por la presencia de la morrena y sus derivados.

Después de conocer la conexión de las capas que acabo de considerar, con depósitos glaciares, me era relativamente fácil descubrir tales sedimentos fosilíferos aun en otros lugares donde se presenta la morrena. Así di con ellos cerca de la localidad de Leoncito Encima, en el valle

(1) 15. Estos sedimentos marinos los ha descubierto en 1907 el malogrado profesor D. Aguiar, de La Plata, según consta de lo que Schiller dice al respecto en su trabajo titulado *La alta cordillera de San Juan y Mendoza y parte de la provincia de San Juan,* aparecido en los *Anales del Ministerio de agricultura,* etc. sección Geología, tomo VII, número 5, página 11, Buenos Aires, 1912.

(2) STAPPENBECK, *La precordillera de San Juan,* etc., (11), páginas 37 a 39.

del arroyo Cabeceras que, en dirección al sudeste, dista unos 35 kilómetros del afloramiento de la quebrada del Salto (1).

En el valle del arrroyo Cabeceras, la morrena, constituída mayormente por cantos rodados estriados, tiene gran extensión y espesor. En los perfiles transversales a ambos lados del valle, sale al descubierto en tres diferentes lugares. El afloramiento más importante es el de la Ciénega del Medio, en el este. Tanto aquí como en los otros dos afloramientos, la morrena y conglomerados o demás sedimentos ligados con ella, toman parte en la constitución de una estructura tectónica muy complexa, pero cuyo carácter es difícil desenmarañar, por cuanto las rocas que entran en ella y que todas son más antiguas que los depósitos glaciares, tienen una constitución muy uniforme. Los tres afloramientos consabidos no son, pues, manchones aislados de una capa extensa destruída mayormente por la erosión posterior, sino partes constitutivas de la estructura formada por el intenso plegamiento o corrimiento pérmico. Por lo tanto, puede ser que, en sentido tectónico, pertenezcan a niveles distintos.

Es el afloramiento medio, situado al lado izquierdo del valle y a unos 150 metros aguas arriba de la casa de Leoncito Encima, en el que encontré fósiles marinos. La morrena en la que están acumulados muchos cantos rodados estriados, sale en el yaciente de la serie de sedimentos arenosos en la que están intercaladas las escasas camadas fosilíferas.

La fauna que aquí puede coleccionarse es de carácter monótono. La más inferior de las pocas camadas fosilíferas que vi cerca de Leoncito Encima, la constituyen nódulos de caliza arenosa, de forma irregular y esparcidos en el mismo nivel entre areniscas polimixtas, algo conglomerádicas y calcáreas. Estos nódulos están repletos de los restos de varias especies del género *Spirifer*. Otros braquiópodos como *Dielasma* son bastante escasos. En los demás horizontes fosilíferos encontré solamente los moldes de bivalvos mal conservados.

Las condiciones geológicas bajo las cuales se encuentran las dos faunas, de Barreal y de Leoncito Encima, parecen ser idénticas, bien que las capas fosilíferas podrían ser niveles diferentes de un mismo complejo de sedimentos, como sucede en las capas pertenecientes a la serie de los depósitos glaciares de Australia y Tasmania; mas no parece haber semejanza entre las faunas mismas. Por el momento no es posible decir algo seguro a este respecto. Puede ser que se trate de faunas de edad, un poco diferente y que la fauna de Barreal ocupe un horizonte inferior al de Leoncito Encima, a menos que la razón de su diferencia no se busque en diferencias de facies (2).

Sea lo que fuera, según ya dije, los cantos rodados de la morrena y los

(1) Véase el plano de orientación de la lámina I.

(2) Véase la página 334 del presente trabajo.

que se hallan esparcidos en los bancos marino-glaciares, constan casi exclusivamente de las grauvacas, areniscas cuarcíticas y areniscas atribuídas en este trabajo al carbonífero medio hasta carbonífero superior. Además de esto, en la falda occidental de la precordillera no se conocen sedimentos paleozoicos de fecha más moderna que los depósitos del complexo glaciar. De aquí que puede juzgarse equivalentes las capas marinas de Barreal y Leoncito Encima y las capas marinas de la serie glaciar de Australia y Tasmania, que hoy la mayoría de los geólogos aprecia como sedimentos de fecha pérmica.

Que el complexo glaciar de la vertiente occidental de la precordillera es superior a los sedimentos considerados carboníferos, puede mejor reconocerse aun en sus diversos afloramientos situados en la fracción media de la quebrada de Uspallata, distante unos 90 kilómetros y más al sur del afloramiento de Leoncito Encima. La quebrada de Uspallata ya se encuentra cerca del valle del río Mendoza, esto es, cerca de la extremidad meridional de la precordillera. Aquí, las grauvacas y areniscas del carbonífero llegan a tener gran extensión. De suerte que en la morrena de los afloramientos aludidos, como en mucho mayor cantidad aun en los gruesos conglomerados ligados con ella, los cantos rodados están constituídos por las rocas de la formación carbonífera. Llaman especialmente la atención los cantos rodados de una arenisca clara que en la vecindad aflora en gran extensión, intercalándose entre sus bancos algunos esquistos carbonosos con restos vegetales. En los sedimentos marino-glaciares de esta comarca, por falta de tiempo, sólo encontré pocos fósiles. Parece que aquí presenciamos el horizonte de la quebrada del Salto situada al oriente de Barreal. Puede deducirse esto de la presencia de *Pleurotomaria* sp. que allí se halla, y de la falta de aquellas formas de *Spirifer* que abundan cerca de Leoncito Encima. Empero, no ha de olvidarse que las escasas observaciones que hice al respecto, no bastan para resolver esta cuestión.

Conocemos, pues, los sedimentos fosilíferos que pertenecen a la serie glaciar de fecha pérmica, solamente de pocas localidades. Mas, aunque ellas están bastante distantes las unas de las otras es, a pesar de esto, casi seguro, que se descubrirá las capas marinas todavía en puntos intermedios. A mi entender, no es casualidad haberlos encontrado precisamente en todos los cortes de los afloramientos de la serie glaciar, que en la vertiente occidental de la precordillera, entre muchos otros pude investigar; sino que estoy dispuesto a tomar esta circunstancia como indicio de su mayor extensión. Con todo, puede decirse esto de la morrena, por cuanto se la observa a unos 30 kilómetros al nornoroeste de la Quebrada de Uspallata, aún en el mismo borde oriental de la cordillera principal (cordillera del Tigre). Creo lícito deducir de esto que los sedimentos marinos y marino-glaciares fosilíferos del pérmico se depositaron en

una faja dirigida de sur a norte y que además de esto, por hallarse ellos en todas partes conexionados con morrenas verdaderas de bastante espesor, indican la zona litoral del mar antiguo.

Por el corrimiento posterior de estos sedimentos y demás capas paleozoicas, naturalmente es difícil y hasta imposible, trazar exactamente esta costa. Pero, si dejamos a un lado esta cuestión de detalle, lo que nos interesa por el momento, es el hecho general de que la invasión del mar pérmico sobrevenido en el tiempo de una gran glaciación, llegó a su límite oriental próximamente en una faja de terreno, la que podemos buscar en la vertiente occidental de la precordillera o algo más al oeste.

Por estas consideraciones estamos en situación de formarnos una idea fundada de lo que pasó en la zona litoral de la transgresión. Los sedimentos marinos al avanzar la invasión, iban poco a poco a mezclarse cada vez más con las morrenas procedentes del oriente. El resultado fué el depósito de una serie complexa de distribución desigual de sus diversos componentes, pero en la que, exceptuando el influjo de las oscilaciones del mar y de los glaciares, deben predominar los sedimentos marinos en el oeste y los depósitos glaciares en el este. Los afloramientos de esta serie que acabamos de conocer de Barreal, de Leoncito Encima y de la quebrada de Uspallata, parece que ocupan un lugar intermedio entre estos dos extremos.

Esta serie, a despecho de que no puedo definirla exactamente, con respecto de su yaciente y techo, y subdividirla, mediante las capas fosilíferas que incluye, la denominaré *estratos de Tontal,* para diferenciarla de la morrena y estratos de Gondwana depositados más al este en una superficie terrestre. Elijo este nombre por ser las elevaciones en las que se encuentran los afloramientos de Barreal y Leoncito Encima, partes adyacentes en el oeste, de la larga y alta sierra de Tontal.

Con ser tan incompletos los datos adquiridos hasta ahora y que se refieren a la disposición primitiva del complexo glaciar, una cosa queda establecida y es que la morrena antes del corrimiento pérmico, hase extendido regionalmente. De manera que parece lógico buscar los depósitos sincrónicos de los estratos de Tontal más al este, o sea hacia el interior del entonces continente de Gondwana.

Es por la noción del sincronismo de la morrena, en el concepto usualmente admitido para consideraciones estratigráficas, por la que puede establecerse relaciones entre el complejo marino-glaciar de la vertiente occidental y la fracción inferior de los estratos de Gondwana en la vertiente oriental de la precordillera.

Dicho esto consideraremos sincrónica la serie marino-glaciar de los estratos de Tontal con aquella fracción de los sedimentos continentales de Gondwana, o sea de *Glossopteris,* que se encuentran encerrados entre dos niveles de morrena; incluyendo el superior aun en este mismo piso.

Distribución de la morrena y estratos inferiores de Gondwana en la vertiente oriental de la precordillera. Estratos de Zonda y estratos de Jejenes.

Preséntase lo más adecuada, según nuestros conocimientos actuales, para tal comparación, la serie de los estratos de Gondwana que se extiende al pie oriental de la sierra chica de Zonda y de que ya hablábamos a propósito de su mezcla tectónica con capas del carbonífero inferior (1). Podemos referirnos a las capas que aquí constituyen la segunda faja tectónica, la que sin mayores trastornos en sí, descansa por corrimiento, sobre la serie heterogénea, constituída, en parte, por la morrena y por los mismos estratos de Gondwana.

Distinción de dos pisos en los estratos inferiores de Gondwana

Bien que aquí, en el techo de areniscas y esquistos carbonosos que contienen restos vegetales, el límite superior parece ser indicado por una gruesa camada de morrena, no puede menos de admitirse que es puramente convencional. Es difícil trazar el límite superior del complexo marino-glaciar del oeste, por no conocerse, según ya dije, en su techo capas que pertenezcan aun al paleozoico; en cambio, en la serie de Gondwana de la sierra chica de Zonda, la dificultad procede de la presencia de un grupo de areniscas y pizarras, de espesor considerable, en las que no pude encontrar plantas fósiles características. De suerte que no sabemos si estas capas han de agregarse al piso inferior limitado por camadas de morrena, en el yaciente y techo, o si se debe unirlas al piso que sigúe más arriba y que suministra, entre formas de plantas propias y por eso nuevas, algunas de las formas peculiares al piso de Karharbari en la India Oriental.

Prescindiendo de esta duda, en virtud de la delineación de los estratos de Gondwana, que acabamos de denotar, puede diferenciarse en el pie de la sierra chica de Zonda el piso inferior, sincrónico de los estratos de Tontal, del piso superior equivalente, parcialmente cuando menos, al piso de Karharbari en la India Oriental. El piso inferior, incluso las dos camadas de morrenas y que consta enteramente de sedimentos terrestres, la designaré a fin de distinguirlo del complejo glaciar y marino-glaciar de los estratos de Tontal, como *estratos de Zonda.* Las capas del piso superior, equivalentes a las del piso de Karharbari, a trueco las designaré *estratos de Jejenes*, según una de las localidades situadas al pie

(1) Véase página 250 del presente trabajo.

oriental de la sierra Chica de Zonda, donde contienen las plantas características para ellas (1).

En resumen: en la precordillera de San Juan y Mendoza hay dos regiones de estratos de Gondwana que se diferencian por el modo de su sedimentación. Son, en la vertiente occidental de la montaña, la morrena y sedimentos marinos, o estratos de Tontal, y en la vertiente oriental, morrena y sedimentos terrestres, o los estratos de Zonda que estratigráficamente corresponden a los estratos de Tontal. El grupo de sedimentos que aquí sigue aún arriba de aquéllos, y que son los estratos de Jejenes, equivalentes al piso de Karharbari, no se conocen en la región occidental de la precordillera.

(1) Las tres localidades son: Cruz de Caña, en la parte sur, Agua de Jejenes (o Los Jejenes), en el medio, y Rinconada, en la parte norte, de la zona constituída por los sedimentos mezclados tectónicamente y estratos de Gondwana, que sigue el pie oriental de la sierra Chica de Zonda (mírese el mapa geológico de STAPPENBECK, *Precordillera de San Juan, etc.*, donde estas tres localidades, por suministrar fósiles, van indicadas por asteriscos rojos). Es aquí, donde, según Bodenbender *(Precordillera de San Juan, etc.*, págs. 211-213), se observa la asociación de restos vegetales del carbonífero inferior y de la serie de Gondwana. Los pocos restos vegetales de Cruz de Caña que, según Kurtz, entre tres especies del carbonífero inferior representan, como única forma de la serie de Gondwana, *Glossopteris ampla*, fueron recogidos por el señor Desiderio Fonseca y por el doctor Bodenbender, en esquistos y areniscas. Estos sedimentos forman la parte superior de las fajas tectónicas distintas que acabo de señalar en el presente trabajo (véase pág. 252 y la nota de la pág. 246) y que está compuesta de escamas mezcladas de varias formaciones, incluso el ordoviciano. Cerca del Agua de Jejenes fué coleccionada otra pequeña flora por el mismo señor Fonseca y el doctor Bodenbender que, según Kurtz, contiene *Glossopteris Browniana* y *Gl. ciclopteroides*, como formas de la serie de Gondwana; y, además, tres de las especies de *Sphenopteris*, no descritas y reproducidas por Kurtz, las cuales, sin embargo, son aducidas por Penck como formas carboníferas (véase la nota al pie de la página 246 del presente trabajo). En esta flora, el elemento carbonífero aparece harto exiguo; pudiera ser representado por un resto de *Cordaites*, de determinación insegura, y tal vez por *Rhacopteris Szajnochai* Kurtz *(nomen nudum)* y el resto de pez descrito por Tornquist como *Rhadinichthys argentinus*. Lo que he visto yo, al sudoeste del Agua de Jejenes, es un pequeño afloramiento de areniscas pizarreñas, esquistosas y carbonosas en parte, que contienen muchos restos vegetales. Descansan sobre areniscas gris amarillas de la serie de Gondwana y desaparecen, inclinándose al este, debajo de la cubierta de los estratos terrestres del terciario. En esta localidad, además de los restos de *Sphenopteris*, son bastante frecuentes los de *Neuropteridium validum* Feistm. y *Noeggerathiopsis Hislopi* Feistm., formas que, según es sabido, se destacan por su gran distribución en las capas inferiores de Gondwana, pero que nunca han sido encontradas, hasta ahora, en capas del carbonífero inferior.

Extensión de la morrena y de los estratos de Gondwana inferiores

Los estratos de Zonda, acompañados en algunos lugares por los estratos de Jejenes o girones de éstos, se extienden en la vertiente oriental de la precordillera a gran distancia al norte. Quiero recordar que ya Bodenbender, años ha, descubrió, cerca de Trapiche, un grupo de capas con restos vegetales, que en lo principal pueden atribuirse a los estratos de Jejenes; y ha poco, Rassmuss encontró en la misma comarca, algo al norte del paralelo 30° latitud sur, la morrena de los estratos de Zonda (1).

Sabemos poco acerca de la conexión de los estratos de Gondwana en el trayecto comprendido entre estos últimos afloramientos y los de la sierra Chica de Zonda, al lado sur del río San Juan. Al mirar el mapa geológico de la precordillera de Mendoza y San Juan, publicado por Stappenbeck, parece que los estratos de Paganzo que, como ahora sabemos, incluyen los estratos de Gondwana, en este trayecto tienen gran extensión. Pero es menester recordar que aquí, como en otras partes de la montaña, van abarcados por la serie de Paganzo, los sedimentos del carbonífero inferior, lo mismo que si fueran estratos de Gondwana y, además, un grupo de éstos depositado posteriormente a los estratos de Jejenes. Figura, por otra parte, en el mapa aludido, la morrena pérmica, como conglomerado, entre las rocas devónicas; de modo que, para darnos cuenta de la verdadera extensión y disposición de los estratos de Gondwana, convendría estudiar nuevamente cada afloramiento de ellos. Esto, por el momento, es imposible; pero, basándome en mis observaciones acerca de la distribución de la morrena, creo puedo afirmar que ella tiene mayor extensión que los demás sedimentos que constituyen la fracción inferior de la serie de Gondwana. Sin embargo, la conexión entre los diversos afloramientos se encuentra interrumpida. Explícase esto, en parte, por el corrimiento pérmico; además, en parte, por la denudación sobrevenida en el intervalo de tiempo que corresponde a la discordancia o hiato entre la fracción inferior de los estratos de Gondwana, incluso los estratos de Jejenes, y porciones superiores de la misma serie, y, finalmente, en parte, por el haber sido recubiertos posteriormente en varias fracciones de la montaña por sedimentos más modernos, particularmente por las capas terrestres del terciario y cuaternario. En otras localidades donde puede suponerse que los estratos inferiores de Gondwana sean representados por ciertas areniscas y pizarras, esto aún no ha sido comprobado por el hallazgo de los restos vegetales correspondientes.

(1) Comunicación oral. Véase la *Memoria de la Dirección general de minas, etc.*, correspondiente al año 1915, en *Anales del Ministerio de agricultura, etc.*, sección Geología, etc., tomo XII, número 2, página 39, Buenos Aires, 1917.

Cuando miramos preferentemente la distribución de los depósitos glaciares pérmicos en la precordillera de San Juan y Mendoza, según se presenta a base de nuestros conocimientos actuales, en la falda occidental de la montaña, la morrena parece tener mayor extensión al sur del río San Juan que al norte. Trátase aquí de aquella faja de terreno donde la morrena está ligada con los sedimentos marinos fosilíferos de los estratos de Tontal. En cambio, en la vertiente oriental de la montaña, es decir, en la faja de terreno donde la morrena está enlazada con los sedimentos terrestres de los estratos de Zonda, ella parece extenderse más al norte que no al sur del río San Juan.

Gran extensión de los glaciares pérmicos en la región de la precordillera

Bien que este cuadro de la distribución de la morrena corresponda a la disposición de sus afloramientos actuales, no ha de olvidarse que no dará cumplida idea de su extensión primitiva. Es mejor postergar, a este respecto, el juicio definitivo hasta después del estudio formal de todas las partes de la precordillera, y que se conozca, a la vez y mejor, su estructura producida por los corrimientos pérmicos. Puede ser que en la mitad oriental de la precordillera, en el trayecto comprendido entre el río San Juan y el río Mendoza, su extensión no llegue a las proporciones que observamos en la mitad occidental de la montaña, al sur del río San Juan; pero de todas maneras debe admitirse la probabilidad que los glaciares del período pérmico hayan avanzado al oeste, también por aquellas partes, situadas al sur del río San Juan, donde hoy se levanta la vertiente oriental de la precordillera y aún no se conoce la morrena. A mi entender, esto ya lo parece indicar el espesor considerable del complejo glaciar y marino-glaciar de los estratos de Tontal; pues, no parece probable que podían acumularse en tal grado, sin que, atrás de ellos, en el este, haya sido arrastrada por los glaciares la roca desintegrada del suelo de éstos. Y puede inferirse lo mismo de la circunstancia de que los antiguos glaciares (o quizá un solo glaciar extenso), terminaron o terminó con borde largo en el mar, atestiguado por los sedimentos fosilíferos de Barreal, de Leoncito Encima y de la Quebrada de Uspallata.

La extensión de la morrena en la precordillera de Mendoza y San Juan es, pues, muy grande y creo no haberlo exagerado en el bosquejo que acompaña a este trabajo (1). Según esta acepción, la faja de terreno que hoy ocupa la precordillera, estaba cubierta casi enteramente por los glaciares pérmicos; pero no da una idea exacta de lo que había en realidad en esta época; por cuanto en ella prescindimos del gran estrechamiento del terreno ocurrido posteriormente a causa del corrimiento

(1) Véase la lámina I del presente trabajo.

pérmico. Pues, por esto, en extensas fracciones de la precordillera la serie de los sedimentos paleozoicos, incluso la morrena, ha sido apilada en mantos de corrimiento sobrepuestos los unos a los otros.

Según lo prueba la disposición de los sedimentos marinos en el oeste, nos encontramos en la precordillera en el borde occidental de una gran área del continente de Gondwana de aquella época, o cerca de él. Esto nos induce a considerar la parte interior de este continente, situada más al este, en la que hoy se levantan los extensos cordones montañosos de las sierras pampeanas.

III

Presencia de los depósitos glaciares del pérmico en la región de las sierras pampeanas y su significado para la definición de los estratos de Gondwana.

La precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja es muy larga pero comparativamente estrecha. La extensión de los afloramientos de la morrena pérmica y de sus derivados en la dirección de sur a norte, sobre un trayecto de más de 400 kilómetros, hace presumir que los antiguos glaciares se hayan extendido a mayor distancia hacia el interior, del entonces continente de Gondwana; y es lógico buscar allí, o sea en la región de las sierras pampeanas, sus centros de partida.

Aunque en la región de las sierras pampeanas han de buscarse los centros de partida de los glaciares pérmicos, los rastros de éstos parecen ser exiguos.

Hay, efectivamente, indicios de que los glaciares pérmicos se movían desde esta comarca en dirección hacia el mar transgresivo de la misma época o, según diríamos hoy, en dirección al Pacífico. En varios lugares de la mitad oriental de la precordillera, donde el basamento de la morrena y estratos de Gondwana estaba constituída, también en el tiempo anterior al corrimiento de las capas, exclusivamente por sedimentos paleozoicos, los cantos rodados de la morrena y de los conglomerados fluvio-glaciares ligados con ella, constan parcialmente de rocas cristalinas. Estas rocas, o sean, varios tipos de gneis, además anfibolita, micacita, granito hornblendífero y otras más, sólo afloran en las sierras pampeanas y las encontramos aquí en partes cercanas de la precordillera. Como no hay razón alguna que induzca a creer que ellas, antes del corrimiento pérmico, también hayan salido al descubierto en ésta, su presencia en los cantos rodados de la morrena pone de manifiesto que el movimiento

de los antiguos glaciares realmente fué dirigido al oeste o al noroeste o sudeste. De lo que sigue, que el fenómeno de la glaciación estimada pérmica, tenía mayor alcance de lo que dejan entrever a primera vista sus rastros encontrados en la precordillera.

Los estratos de Gondwana en nuestra definición, juntamente con los demás sedimentos que abarca la serie de Paganzo, en el concepto de Bodenbender, han sido estudiados con mayor detención en las sierras pampeanas que en la precordillera. Es particularmente el mismo Bodenbender quien, ante todo, en la parte meridional de La Rioja se ocupó de ellos en el estudio comparativo de sus estratos de Paganzo (1). Y, sin embargo, aunque aquí y en otras de las sierras pampeanas, v. gr., la sierra Famatina, fueron continuadas las exploraciones, hasta pocos años ha (2), la presencia de la morrena en la base y fracción inferior de los estratos de Gondwana no ha sido comprobada de un modo, que no permitiera expresar dudas acerca de ella; por cuanto no fueron encontrados estos cantos rodados, perfectamente estriados, que en los afloramientos de la precordillera las más de las veces abundan (3). Explícase esto, tal vez, en general y deductivamente, al aceptar los centros de partida de la antigua glaciación en la región de las sierras pampeanas, puesto que en tal caso ésta, lo mismo ha sido una región de denudación; mientras que en la precordillera, quiere decir, en una faja de terreno cercana del borde de glaciación y de la cuenca del mar transgresivo, podía acumularse en gran extensión y espesor el detrito de rocas arrastrado y trasladado. Bien que esto puede ser una de las razones de la escasez aparente de la morrena pérmica en las sierras pampeanas, es posible que los cantos rodados estriados hayan escapado a la atención de los observadores, como sucedió por mucho tiempo en la precordillera. Quiero recordar, por lo demás, que los afloramientos de los estratos de Gondwana han sido destruídos mayormente en las partes elevadas de las sierras pampeanas, conservándose, principalmente, en los bordes de éstas; y que estos afloramientos sólo representan una parte de los estratos de Gondwana, encontrándose otra probablemente escondida en los grandes bolsones establecidos como cuencas, en gran parte persistentes, entre los cordones de montaña, y los que fueron rellenados hasta gran profundidad con sedimentos, particularmente terrestres del terciario. Por último, en ciertas porciones de las sierras pampeanas hay indicios que ya antes del depósito de los pisos superiores de Gondwana, acaeció una denudación regional de los estratos inferiores; precisamente en el mis-

(1) Bodenbender, *Parte meridional de La Rioja, etc.*, (10), página 39 y siguientes.

(2) 16. Id. *El nevado de Famatina*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, tomo XXI, páginas 143-146.

(3) Véase la nota al pie de la página 247 del presente trabajo.

mo tiempo cuando llevóse a cabo, en la precordillera, la denudación de la estructura producida por el corrimiento pérmico, escapando aquí a la destrucción la morrena y los estratos aludidos en aquellos lugares donde se hallaban enclavados en esta estructura. Por tanto, en la región de las sierras pampeanas, las condiciones de observación de la morrena y de los estratos inferiores de Gondwana se presentan menos favorables que en la precordillera; y puede decirse lo mismo, dentro de ciertos límites, de las condiciones de conservación de estos sedimentos.

Extensión transgresiva de los estratos inferiores de Gondwana sobre sedimentos carboníferos y rocas más viejas

Aparte de este inconveniente, aun por otras razones es más difícil delinear la estratigrafía de la serie de Gondwana en las sierras pampeanas de lo que es en la precordillera.

En la precordillera, la circunstancia que más que otra ha ocasionado errores de interpretación, la constituye la íntima mezcla de los sedimentos del carbonífero inferior con parte de los estratos de Gondwana pérmicos. En las sierras pampeanas, las dificultades que vienen a obstaculizar la distinción de los diversos grupos de los estratos de Paganzo son, según dejamos apuntado, de otra índole.

En esta región, los perfiles que han de compararse para tal fin, se encuentran muy dispersos. En algunas localidades, los estratos de Gondwana descansan concordantemente sobre estratos de fecha carbonífera, produciendo así la impresión de que ambos constituyan verdaderamente una unidad estratigráfica.

En cambio, en otros sitios, la serie de los estratos de esta aparente entidad, o sean los estratos de Paganzo inferiores es bastante incompleta, ya faltando aquí todo el terreno carbonífero, ya hasta partes de los estratos de Gondwana mismos; así que éstos, con diferentes niveles, según el lugar, se extienden transgresivos desde la región donde las capas carboníferas aún hanse conservado, a las rocas más antiguas de las sierras pampeanas. Pero aunque de este modo es algunas veces difícil indicar el piso, al que ha de atribuirse los estratos transgresivos de un determinado afloramiento, hay por otra parte sitios donde la serie completa o su parte inferior descansa sobre una extensa penillanura por la que se encuentra interceptada una estructura de mayor edad. Es Hausen quien primero reconoció esta penillanura en la base de la serie de Gondwana, bien expuesta en las elevaciones que, al este y sur, acompañan a la sierra de Umango (1). Las cosas se complican aún por la presencia de otras

(1) Comunicación oral. El trabajo correspondiente se publicará bajo el título si-

discordancias dentro de la fracción inferior de la serie, pero que, en general, parecen ser de erosión y son poco marcadas. Sólo una de ellas se destaca. Puede comparársela con la discordancia angular que, según Rassmus, en la extremidad septentrional de la precordillera, separa la parte inferior, inclusive los estratos de Jejenes (piso de Karharbari) de un grupo superior que aun es de fecha pérmica. Es por tal discordancia por la que este último grupo traspasa los límites de los estratos inferiores, extendiéndose a rocas más antiguas, en parte cristalinas.

Existencia de discordancias dentro de la parte inferior de la serie de Gondwana y limitación de la misma por penillanuras

Consiguientemente la fraccion paleozoica de los estratos de Paganzo, en el concepto de Bodenbender, al comparar los diversos afloramientos conocidos, se presenta subdividida principalmente por dos discordancias. La inferior y más importante de éstas, separa los sedimentos de edad carbonífera de los estratos de Gondwana, propiamente dichos. Está manifiesta en la base de éstos y corresponde a la discordancia por la que, en la precordillera, la porción más inferior de la misma serie, incluso la morrena, se extiende sobre las diferentes rocas paleozoicas más viejas. La otra discordancia que también tiene extensión regional, divide los estratos de Gondwana pérmicos en dos partes. Puede comparársela con aquella discordancia en la precordillera, que allí separa la estructura producida por el corrimiento pérmico del grupo de estratos superior, descubierto por Rassmuss y que puede referirse al piso de Damuda de la India oriental.

El cuadro se completa cuando agregamos todavía la gran discordancia que casi todos los observadores han reconocido, donde en las sierras pampeanas un grupo de areniscas rojas sigue inmediatamente arriba de los estratos inferiores de Gondwana. Bodenbender primero dió realce a ella, observando en las extremidades meridionales de la sierra de Famatina y de la sierra de Velasco, las areniscas dichas extenderse transgresivamente al gneis y granito del antiguo zócalo de la montaña, y colocó estas areniscas, como parte inferior, en el piso medio de sus estratos de Paganzo (1).

guiente : *La litología y la geología de la región de la sierra de Umango, provincia de La Rioja*, en *Anales del Ministerio de agricultura*, sección Geología, etc.

(1) Rodenbender, *Parte meridional de La Rioja*, etc., (10), páginas 40 y 46 ; mírese los cortes transversales de la Cuesta de Miranda y de la sierra de Catinsaco respectivamente, en los perfiles II y III, donde la disposición transgresiva de las capas del piso medio está claramente representada.

De tal modo, los estratos de Gondwana, según acabamos de delinearlos en la precordillera de Mendoza y San Juan, junto con el grupo de sedimentos atribuídos al piso de Damuda, aquí y en las sierras pampeanas están incluídas entre dos extensas penillanuras. Por la penillanura inferior, el piso inferior de los estratos de Paganzo, según lo define Bodenbender, se divide en dos partes : carbonífera la una y pérmica la otra; y como los sedimentos carboníferos de las sierras pampeanas no representan pisos superiores de la formación sino más bien inferiores, ya se echa de ver por este hecho, la importancia del hiato entre ambas partes: de lo que sigue que nunca pueden entrar, junto con los estratos inferiores de Gondwana, en la misma entidad estratigráfica (los estratos de Paganzo).

La cuestión del límite superior se presenta de un modo diferente. Si bien la penillanura debajo de las areniscas rojas aludidas es muy extensa y la denudación en el tiempo de su formación o poco antes ha destruído en grandes porciones de las sierras pampeanas los estratos pérmicos, no hay razón alguna para excluir las areniscas rojas de la serie de Gondwana, en el sentido amplio del concepto.

Los estratos de Gondwana forman una entidad de orden superior
Estratos de La Rioja

Dejando de lado, aquí, el problema del límite superior de toda la serie de Gondwana que de todas maneras, en las sierras pampeanas y la precordillera, ha de trazarse arriba de los estratos réticos (1), las areniscas rojas y los estratos de Gondwana pérmicos, entran en una entidad estratigráfica de orden superior, mucho más natural de lo que sería aquella en que se juntaran éstos (con arreglo a los puntos de vista de Bodenbender) con los sedimentos carboníferos. Y lo que a este respecto es tal vez de mayor peso, es el hecho de que así se logra diferenciar *una serie de estratos perfectamente comparables a la de los estratos de Gondwana en la India oriental, Australia, África y sur del Brasil.*

Menester es distinguir, una vez por todas, los sedimentos del carbonífero y los sedimentos de Gondwana. Si se quiere dar a estos últimos un nombre local, del mismo modo que en Sud África se da a ellos el de « estratos de Karroo » propongo llamarlos *estratos de La Rioja.* Porque dentro de los límites de la provincia de La Rioja es donde alcanzan extensión y desarrollo mayor que en ninguna otra parte de las sierras pampeanas y de la precordillera. En cambio, puede conservarse la denominación de « estratos de Paganzo », ya que ha sido creada, para aquella fracción

(1) Véase la nota al pie del texto de la página 244.

superior de la serie de los estratos de La Rioja que comienza con las areniscas rojas transgresivas y atribuídas al triásico. Estarían constituídos entonces los estratos de Paganzo en este nuevo concepto, esencialmente por el piso medio y superior de los estratos de Paganzo en el concepto primitivo de Bodenbender (1).

Como se ve de lo que antecede, el límite inferior de los estratos de Gondwana o estratos de La Rioja, está en la base de los sedimentos pérmicos. El hecho de que hayamos conseguido comprobar la importancia que en la precordillera tiene la morrena antigua para el fijamiento de este límite, nos induce a indagar su presencia en la región de las sierras pampeanas.

Hase señalado hasta ahora la presencia de depósitos glaciares en tres de las sierras pampeanas; en la sierra de Umango situada frente a la extremidad septentrional de la precordillera (2), además en la sierra de Famatina que sigue al este de la sierra de Umango (3), y finalmente, en la sierra de Velasco situada al este de la sierra de Famatina (4). Estos tres altos cordones de la provincia de La Rioja pertenecen al cuadrante noroeste de la región que nos ocupa. En la fracción norte y nordeste de ésta, que abarca partes de la provincia de Tucumán y de Catamarca, son desconocidos los estratos de La Rioja. En la fracción oriental y sudeste de la región, o sean las sierras de Córdoba y San Luis, hasta ahora no han sido encontradas las capas basales de la serie; y es muy probable que allá no existan; o por no haber sido depositadas o por haber sido denudadas antes de la formación de los pisos superiores.

Al fundarnos en los datos referidos hasta aquí, diríamos que la región de las sierras pampeanas, en lo que atañe a la disposición de los estratos de La Rioja, está caracterizada por la poca perceptibilidad de la gran discordancia interpérmica, muy marcada en la precordillera; además, por la extensión de los estratos de La Rioja sobre rocas cristalinas profundamente denudadas. Por esta circunstancia ya se echa de ver que la región de las sierras pampeanas debe ser constituída, respecto al basa-

(1) Bodenbender, *Parte meridional de La Rioja*, etc., (10), páginas 40 y siguientes.

(2) Hausen en el escrito mencionado en la página 273, nota 1. Véase página 265 del presente trabajo y lámina I.

(3) Penck, *Südrand d. Puna*, etc., (12), página 139. Véase página 247 del presente trabajo.

(4) 17. J. Rassmuss, *Investigación de la estructura tectónica de la cuenca imbrífera del río de La Rioja con motivo de la diminución del caudal de dicho río*, en *Boletín de la Dirección general de minas*, etc., boletín número 17, serie B (geología), página 12, Buenos Aires, 1918. Puede ser que este conglomerado que, en la cuenca de los Sauces, situada al oeste de la ciudad de La Rioja, descansa sobre granito, represente la morrena pérmica. Pero sería bueno comprobarlo con el hallazgo de cantos rodados bien estriados.

mento de los estratos de La Rioja, por una estructura más antigua que la de la precordillera. Empero, para darnos una idea acabada de los grandes rasgos paleogeográficos, establecidos en la época de la glaciación, será bueno dedicar un momento nuestra atención a los caracteres geológicos que, ante todo, distinguen esta región de la de la precordillera.

En la región de las sierras pampeanas, los estratos continentales del paleozoico se extienden sobre una estructura de fecha precarbonífera profundamente denudada.

Bodenbender, al sintetizar sus observaciones acerca de la distribución y subdivisión de los estratos de Paganzo (no estratos de Gondwana), dice que hay diversidad fundamental entre las sierras pampeanas y la precordillera, referente al basamento de los estratos aludidos (1). Según él, en las sierras pampeanas, éste consta de rocas mayormente cristalinas de edad precámbrica, entre las que sólo en pocas partes aparecen sedimentos y rocas eruptivas que, si bien son muy antiguas, pueden pertenecer al paleozoico inferior (2). Dice que sobre estas rocas, los estratos

(1) BODENBENDER, *Parte meridional de La Rioja*, etc., (10), página 65.

(2) 18. BODENBENDER, *Devono y Gondwana en la República Argentina*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, tomo XV, páginas 220 y 221, 1894; *Precordillera de San Juan, de Mendoza*, etc., (13), página 243; *Parte meridional de La Rioja*, etc. (10), páginas 33 y 56. No cabe duda que en la región de las sierras pampeanas, sedimentos del paleozoico inferior participan mayormente en la constitución del basamento sobre el que descansan discordantemente las capas carboníferas y los estratos de Gondwana. La presencia de tales sedimentos marinos, perteneciendo al ordoviciano, en la falda oriental de la sierra de Famatina, lo comprobaron, como es sabido, Stelzner y Kayser, hace ya muchos años. Mas es también muy probable que gran parte de las calizas dolomíticas de la sierra de la Huerta y del Pie de Palo sean equivalentes a las calizas dolomíticas tan extensas y espesas de la precordillera de San Juan y Mendoza. En cambio, puede ser que la mayoría de la espesa serie de cuarcitas y pizarras en la porción septentrional de la sierra de Fiambalá que Penck (*Südrand d. Puna*, etc., pág. 64) califica como serie muy monótona y considera como perteneciendo al paleozoico inferior tenga en realidad, edad precámbrica. Sea lo que fuere, de todas maneras, la presencia de capas marinas del paleozoico inferior, en la región de las sierras pampeanas ha sido comprobada; y bien que aquí estratos cristalinos y rocas eruptivas de profundidad, tienen gran extensión, no es el único hecho que diferencia esta región de la de la precordillera. La distinción resulta más determinada cuando a la diferencia de constitución añadimos aún la diferencia de estructura. En la región de las sierras pampeanas la estructura tectónica, incluyendo capas del paleozoico inferior, que más se destaca es de edad precarbonífera. En cambio, en la precordillera donde faltan rocas estratocristalinas propiamente tales, y que consta mayormente de sedimentos ordovicianos, silúricos, devónicos, carboníferos y de los estratos inferiores de Gondwana, la estructura vieja es de edad pérmica.

de Paganzo descansen discordantemente y que, en cambio, en la precordillera, el basamento de la serie de Paganzo esté enteramente constituído por sedimentos paleozoicos marinos de edad silúrica y devónica. En ellos, según expresamente afirma Bodenbender, yacen concordantemente los estratos de Paganzo (1).

De esto se desprende que en la región de las sierras pampeanas, la gran discordancia que separa la serie de los sedimentos continentales de las rocas de su subsuelo, en partes cristalinas y fuertemente dislocadas, se halla en la base de los estratos carboníferos. Según las observaciones de Bodenbender, efectuadas cerca de Saladillo, en la punta sur de la sierra de Velasco, y cerca de Amanao, en la extremidad meridional de la sierra de Vilgo (sierra de Famatina) (2), e interpretándolas nueva, mente, una parte de estos sedimentos pertenece al piso inferior o a niveles algo superiores (3). Si ahora advertimos que las rocas graníticas sobre las que se extienden parcialmente los sedimentos carboníferos, v. gr., en la sierra de Famatina, pertenecen a un gran batolito formado antes del depósito de éstos y que ha penetrado en una cubierta de sedimentos en cuya constitución participan capas ordovicianas, reconocemos que gran parte de la estructura antigua de las sierras pampeanas, debe ser de edad paleozoica y más vieja que el carbonífero inferior. Y dado el grado de la denudación sobrevenida antes de la deposicion de los sedimentos del carbonífero inferior y por la que porciones abisales del batolito fueron puestas al descubierto (4), podríamos inferir, por ana-

(1) Bodenbender, *Parte meridional de La Rioja*, etc., (10), página 45.

(2) Ibid., página 62.

(3) La presencia del carbonífero inferior (Kulm) en el borde oriental de la precordillera de San Juan, parece comprobada por la pequeña flora de Retamito, conocida desde hace muchos años. Lo mismo puede suponerse en lo que a las capas se refiere que, en varios puntos de la sierra de Famatina, encierran restos de *Cardiopteris polymorpha*. Pero en las demás localidades donde Bodenbender y Kurtz han señalado la presencia de restos vegetales del carbonífero, podría tratarse también de sedimentos que ocupan niveles superiores al carbonífero inferior. Son estas localidades la del puesto Saladillo, en la punta meridional de la sierra de Velazco y un afloramiento al oriente de Amanao, en la punta sur de la sierra de Famatina (sierra de Vilgo). En esta última localidad Bodenbender ha encontrado, en una arkose blanca, sólo el resto de *Lepidodendron aculeatum;* y cerca de Saladillo ha recogido, en esquistos negros, los restos de *L. Veltheimianum* y *L. selaginoïdes*. Las dos primeras formas, de distribución mundial, no son estrictamente propias a la primera flora carbonífera, si no que se las halla hasta en la tercera y cuarta flora carbonífera de Europa Central. Es especialmente *L. selaginoïdes* lo que hace pensar en la presencia de capas superiores del carbonífero, quizá del *westfaliense*, tanto más posible cuanto tales capas, según hemos visto (véase pág. 241), tienen gran extensión en la precordillera de Mendoza y San Juan.

(4) Un fragmento de la porción occidental del batolito, que sale al descubierto a ambos lados del valle de Vinchina, profundamente denudado, Hausen la describe

logía, que la intrusión del batolito y los movimientos tectónicos que lo precedieron o lo acompañaron, sean acontecimientos correspondientes al ciclo diastrófico caledónico del noroeste de Europa (1).

Llegamos, pues, a deducir que en todas aquellas partes de las sierras pampeanas, en las que los sedimentos carboníferos aún conservados, descansan discordantemente sobre su basamento, este último pertenece a una estructura más vieja que la de la precordillera. Puede citarse, en este sentido, la sierra de Famatina y la sierra de Velasco; a las cuales agregaremos aún aquellas donde no hay discordancia marcada dentro de la misma fracción pérmica de los estratos de La Rioja. O, en otros términos: la región de la antigua estructura de las sierras pampeanas, que acaso es de edad caledónica, puede discernirse aún en todos aquellos lugares donde los sedimentos carboníferos y lo mismo los estratos de La Rioja inferiores yacen sin dislocaciones considerables en su basamento; haciendo abstracción, se entiende, de los trastornos producidos también en éste por los movimientos del ciclo diastrófico terciario.

Muy verosímilmente, la fortuita concordancia que Bodenbender supone existir entre los sedimentos carboníferos y estratos continentales superiores de los afloramientos de Saladillo y Amanao (2), es una de las razones que han conducido a él a unir en un solo piso, esto es, el infe-

en su trabajo sobre la sierra de Umango arriba mencionado (nota 1, pág. 265). En lo que se refiere a una parte más oriental, Bodenbender trae algunos datos acerca de su extensión y constitución en el nevado de Famatina *(Nevado de Famatina,* etc., pág. 168 y sig.).

(1) 19. La idea de que las dislocaciones de que se trata, pueden ser dislocaciones del paleozoico inferior o medio, esto es, del ciclo caledónico o hercínico, la emití primero, en los dos trabajos citados en la nota 1 de la página 240.

En este tiempo, al aceptar dislocaciones más viejas que las de la precordillera, me fundé en la presencia de la gran discordancia manifiesta, en la región de las sierras pampeanas, en la base de los estratos inferiores de Gondwana; discordancia evidenciada, en la comarca de la sierra de Umango, por un extenso plano de denudación. Más tarde, Rassmus en su trabajo titulado *Rasgos geológicos generales de las sierras pampeanas* (*Bol. de la Direc. gen. de minas, etc.*, nº 13, serie B, página 17, Buenos Aires, 1917), distingue también la estructura, pérmica, de la precordillera de la estructura más vieja de las sierras pampeanas, refiriendo la formación de ésta, en lo principal, al ciclo de las dislocaciones caledónicas del noroeste de Europa. Mas, lo que puede decirse, en el actual estado de los conocimientos, es que aquella estructura de las sierras pampeanas que incluye aún estratos del paleozoico inferior (ordovicianos, según parece, las más de las veces), en determinadas zonas de las sierras pampeanas, v. gr., la de la sierra de Famatina y sierra de Velasco, tiene edad precarbonífera. La presencia de una estructura, de edad herciniana, puede ser que exista en una estrecha faja relativamente, situada entre la estructura precarbonífera y la estructura pérmica de la precordillera de San Juan.

(2) BODENBENDER, *Parte meridional de La Rioja,* etc., (10), página 62. Mírese el corte transversal de Los Mogotes Colorados en el perfil VI.

rior de sus estratos de Paganzo, los sedimentos carboníferos y pérmicos de las sierras pampeanas y de la precordillera. Y la suposición de que los estratos carboníferos, en la precordillera, descansen concordantemente sobre los sedimentos marinos del devónico, lo ha llevado a desconocer la edad verdadera de los estratos de La Rioja inferiores que, según ya dije, se hallan al este y sur de la sierra de Umango. Atribuyó importància especial a estos afloramientos, por yacer en ellos los estratos inferiores de su serie de Paganzo concordantemente en grauvacas (1). Como enlazó estas «grauvacas» con las de la precordillera, conceptuadas poco más tarde por Stappenbeck en su totalidad como rocas devónicas (2), llegó a tener los faldeos oriental y meridional de la sierra de Umango por zona de tránsito entre la precordillera y las sierras pampeanas, o sea, una zona de tránsito entre la región que, como sabemos, está caracterizada por la estructura pérmica y la región de la estructura acaso caledónica; presentándose aparentemente en los afloramientos aludidos el único caso de las sierras pampeanas donde esta última estructura se ocultaría debajo de sedimentos paleozoicos más viejos que los estratos de edad carbonífera. Esto parecería tanto más posible cuanto que la sierra de Umango está próxima a la fracción septentrional de la precordillera.

También en las sierras pampeanas los estratos de Gondwana comienzan con morrena. Perfiles de la sierra de Umango

Al que lee atentamente lo que Bodenbender ha escrito acerca de sus estratos de Paganzo, no se le escapará lo indeciso de la demarcación del piso inferior. En el perfil de Saladillo parece que faltan, entre los estratos carboníferos y las areniscas rojas, todas las capas de edad pérmica (3). Cerca de Amanao, sedimentos de estos tres grupos, de formación distinta se presentan en sitios vecinos (4). En los faldeos de la sierra de Umango no ha sido encontrado rastro alguno de capas de edad carbonífera, pero, en cambio, se hallan presentes las del pérmico. En ninguna de las

(1) Bodenbender, *Devono y Gondwana*, etc., (18), páginas 217 y 239; mírese el perfil III, cerro Guandacol y cerro Bola. *Precordillera de San Juan, Mendoza*, etc., (13), páginas 238 y 253. *Parte meridional de La Rioja*, etc., (10), páginas 50, 52-57 y 58; mírese el corte del cerro de villa Unión, perfil I.

(2) Stappenbeck, *Precordillera de San Juan*, etc., (11), página 24 y siguientes.

(3) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza*, etc. (13), página 252. *Parte meridional de La Rioja*, etc., (10), página 62; corte de los Mogotes Colorados, perfil VI.

(4) Id. *Parte meridional de La Rioja*, etc., página 62.

localidades mencionadas hay, pues, esta estrecha unión de estratos de edad diferente que podría ser una razón para abarcarlos todos en una sola entidad estratigráfica de orden más elevado. Bastará para eso comparar el afloramiento de Saladillo donde estratos carboníferos con *Lepidodendron Veltheimianum* y *L. selaginoïdes,* están cubiertos por areniscas del piso medio de Paganzo, o sean, areniscas de edad triásica, con los afloramientos de la sierra de Umango, donde, en caso que fueren fundadas las afirmaciones de Bodenbender, capas pérmicas descansarían directamente sobre sedimentos más viejos que los sedimentos carboníferos. No hay, pues, razón alguna para relacionar el perfil del puesto Saladillo con el perfil del cerro de villa Unión en la sierra de Umango; y en los afloramientos de Amanao y de Paganzo las verdaderas interrelaciones geológicas son harto mal conocidas.

Habrá quien cree que en todo esto podría haber más bien error de interpretación que no error de observación. Pero Hausen llegó a probar que es erróneo identificar la roca, designada como grauvaca, del cerro de villa Unión con una de las grauvacas antiguas de la precordillera. Tampoco se trata de una grauvaca verdadera sino de una roca en gran parte conglomerádica, del mismo cabal modo que se observa en los sedimentos conexos a la morrena pérmica en muchos de los afloramientos de la precordillera (1).

Según Bodenbender, la grauvaca consabida descansa discordantemente sobre el gneis, micacita, esquistos anfibólicos y filita de su basamento. Esto lo ha confirmado Hausen. Pero, según este observador, la llamada grauvaca comienza abajo con un conglomerado grueso. Puede estudiarse bien esta roca cerca de la localidad de Aguas Blanquitas. Muestra claramente los signos de una verdadera morrena o tillita, bien que Hausen no logró encontrar cantos rodados estriados. Los cantos rodados son, a menudo, grandes, comúnmente poco gastados y constan de las rocas de la base. El cemento del conglomerado es escaso. Hacia lo alto, esta roca pasa a un conglomerado del tipo ordinario con cemento más abundante. Sin embargo, tampoco se destacan aquí planos de estratificación o son apenas visibles. Aun más hacia el techo disminuye el número de los rodados; hasta que, finalmente, la roca igualmente parecida a una grauvaca, los contiene tan sólo diseminados. Aquí, la roca está algo estratificada en bancas gruesos. Hausen, en lo que al carácter litológico se refiere, declara idéntico este tramo al complejo glaciar del pérmico cerca de Jachal en la precordillera, donde en cierto lugar una camada de la morrena indudable descansa sobre una superficie pulida

(1) Que, efectivamente, la morrena pérmica de la precordillera presenta a menudo el aspecto de grauvaca puede verse del hecho de que, tanto Bodenbender como Stappenbeck, la han considerado como parte de sus grauvacas devónicas.

y estriada, constituída por areniscas con *Spirifer antarcticus* del devónico inferior (1). Como Hausen, antes de viajar por la sierra de Umango había visitado, acompañado por Rassmuss, los afloramientos del complexo glaciar que yo le había indicado, esta comparación puede ser correcta. Y no obstante que falte aún la prueba rigurosa, es decir, el descubrimiento de cantos rodados estriados, no dudo que en el cerro de Villa Unión, las grauvacas de Bodenbender, o sea, el complexo glaciar de Hausen, corresponde perfectamente al de la precordillera.

Según Bodenbender, la roca que él considera como grauvaca alcanza más o menos 500 metros de espesor. Los estratos que sobre ella vienen a asentarse, tan solo, por lo dicho anteriormente, representarían una pequeña fracción de los estratos de Paganzo, en el sentido de Bodenbender; y lo mismo representan únicamente, una parte de los estratos de La Rioja inferiores. Vamos a ver a qué porción de esta serie pueden corresponder.

Presencia de los estratos de Jejenes en los perfiles del cerro de Villa Unión y del cerro Bola

No son apropiados los datos de Bodenbender para formarse una idea acabada referente a la subdivisión de aquella parte de la serie pérmica, que sigue arriba del complexo conceptuada glaciar, o sea, la llamada grauvaca del cerro de Villa Unión. Empero, según veremos, hay una circunstancia que nos ayudará a esclarecer las verdaderas relaciones entre estas capas y los estratos de La Rioja inferiores de la precordillera.

Según Bodenbender, en la sierra de Umango, una buena oportunidad para estudiar los stratos de su piso inferior de Paganzo y de la grauvaca en que aquel ls yacen concordantemente, se presenta en la extremidad meridional del cerro de Villa Unión. Aquí, al oriente del pueblo de Guandacol, pueden diferenciarse en la serie de capas que está reposando sobre la grauvaca consabida, aun dos grupos de sedimentos (2). El grupo inferior está compuesto de areniscas de feldespato micáceas. Es una roca algo calcárea que en su parte superior se torna esquistosa. El otro grupo de sedimentos que sigue más arriba, consta de areniscas gruesas que se asemejan a grauvacas. Además, hay esquistos arcillosos

(1) Los sedimentos del complexo glaciar pérmico en los alrededores de Jachal se observán en varias partes, constituyendo, junto con los sedimentos marinos del ordoviciano, silúrico y devónico inferior, una estructura de corrimiento. Los he descrito en un trabajo recién públicado sobre *La estratigrafía y tectónica de los sedimentos palcozoicos en la parte norte entre el río Jachal y el río San Juan* (6).

(2) Bodenbender, *Parte meridional de La Rioja*, etc., (10), página 50.

que contienen restos vegetales mal conservados. Si bien éstos son apenas determinables, cree Bodenbender, sin embargo, que algunos podrían pertenecer a los géneros *Noeggerathiopsis* y *Equisetites* (1). Esta serie de capas ha sido estudiada, más o menos en el mismo lugar, por Hausen. Materialmente en lo esencial, sus observaciones concuerdan con las de Bodenbender. Según él, la parte de los estratos de que tratamos, consta de una arenisca de color claro, que en su porción inferior, contiene intercaladas varias capas de pizarra arcillosa, además de pizarras de considerable espesor y, por fin, de otra arenisca gris clara que constituye la porción superior de la serie.

La faja de estos sedimentos que, hacia el este, vienen a buzar debajo de depósitos más modernos, reaparece algo al sudeste de la extremidad meridional del cerro de Villa Unión, en el anticlinal del cerro Bola. Dice Bodenbender que aquí pueden estudiarse las mismas capas como en el perfil del cerro de Villa Unión, menos la grauvaca de la parte inferior que, recubriendo la base cristalina, no sale al descubierto.

En la porción inferior de los estratos que están expuestos en el cerro Bola, Bodenbender descubrió un lecho de carbón bastante impuro y en los esquistos pizarreños que acompañan al carbón encontró algunos restos vegetales. Parece que éstos eran mejor determinables que los del cerro de Villa Unión. Según Bodenbender, hay entre ellos probablemente *Neuropteridium validum* y *Noeggerathiopsis* sp. (2). La presencia de estas formas en capas inferiores de la serie: a poca altura sobre el complexo glaciar, podría inducirnos a tomar estos estratos como equivalentes a los estratos de Jejenes (piso de Karharbari). Mas, prescindiendo del hecho de que los restos vegetales aludidos no se encuentran bien conservados, el género *Noeggerathiopsis,* en la India Oriental, se halla aún en el grupo de los estratos de Barakar (piso de Damuda), y por otro lado, el *Neuropteridium validum,* si bien es una forma de sello antiguo, en la Argentina, asciende hasta en capas que yacen por encima de la gran discordancia interpérmica y que, por tanto, son más jóvenes que los estratos de Jejenes. Así se le conoce en la flora de los estratos descubiertos, años ha, en el borde norte de la sierra de San Luis: en el llamado Bajo de Velis.

Por lo tanto, la significación estratigráfica de las formas aducidas se reduce mucho. Sin embargo, su presencia en capas que yacen en un complexo de depósitos glaciares permite deducir que son de edad pér-

(1) Hay que advertir que Bodenbender, en el trabajo sobre la *Parte meridional de La Rioja,* etc. (pag. 54), dice haber encontrado estos restos vegetales en el perfil del cerro Bola.

(2) Bodenbender, *Parte meridional de La Rioja,* etc., (10), página 62. Id. *Precordillera de San Juan, de Mendoza,* etc., (13), página 238.

mica. A pesar de ello, dada la disposición geológica general de la serie de estratos de la que tratamos, no hay razón de verdadero peso para dudar del sincronismo de ella con la de los estratos de Jejenes. Pero convendría buscar otro punto de apoyo en pro de esta acepción. Ofrécese para esto una observación notable que Bodenbender comunicó, ya en 1894, en su trabajo sobre *Devono y Gondwana en la República Argentina.*

La probable presencia de estratos de Gondwana, superiores a la discordancia interpérmica
Perfil del cerro de la Punta Colorada. Estratos de Umango

El faldeo oriental de la sierra de Umango es una de las comarcas donde mejor puede observarse la extensión transgresiva de las areniscas rojas, consideradas triásicas, sobre la estructura precarbonífera de las sierras pampeanas, de la que hablábamos anteriormente. Trátase de aquellas areniscas que constituyen la parte basal de los estratos de Paganzo, en el nuevo concepto propuesto en el trabajo presente, o parte inferior del piso medio de los estratos de Paganzo, en el sentido de Bodenbender. En los perfiles del cerro Bola y del cerro de Villa Unión, estudiados por este explorador y por Hausen, las areniscas rojas yacen con aparente concordancia en las areniscas superiores de la serie pérmica que acabamos de considerar. Pero, en otras localidades, situadas más al noreste, las cosas se presentan bastante diferentes.

Aquí, entre el pie de la vertiente oriental de la sierra de Umango y el ancho lecho del río Vinchina, se levanta un grupo de cerros de formas agudas y peñascosas. Está aislado y se extiende al nornoreste, próximamente en la continuación del cerro Bola, situada al sudeste del cerro de Villa Unión. En este grupo de cerros, cuya cumbre más alta es el cerro de la Punta Colorada, las areniscas rojas, consideradas como triásicas, descansan directa y discordantemente sobre el mismo conjunto de rocas cristalinas, que en el perfil del cerro de Villa Unión constituye el fundamento del complexo glaciar y de los demás sedimentos de fecha pérmica. La disposición de las areniscas rojas se presenta algo complicada, por cuanto ellas junto con su basamento, según Hausen, han sido fracturadas por fallas de edad terciaria. Por lo común, la arenisca hase conservado en las fajas de terreno que parecen estar hundidas con relación a los limitantes bloques de rocas cristalinas inclinados. A veces, remanentes de la cubierta constituída por las areniscas, también han escapado a la erosión en aquellos flancos de los bloques que corresponden a la antigua superficie de deposición. Tal ocurre en el perfil de los cerros, comprendido entre Banda Florida (Villa Unión) y el lado oriental del cerro de la Punta Colorada; perfil en que Boden-

bender efectuó la observación de que hicimos alusión más arriba (1).

En parte del trayecto de este perfil, contando del oriente, las areniscas rojas descansan sobre gneis. Viene entonces un punto en que yacen con aparente concordancia en areniscas micáceas de color gris. En cambio, más al oeste, al pie de la elevación culminante, debajo de las areniscas rojas, un afloramiento descubre un conglomerado dislocado. Tiene éste más o menos la misma violenta inclinación que las rocas cristalinas de la antigua estructura. En otro afloramiento a que se llega más al sur, asoma una arenisca micácea bastante calcárea. Según Bodenbender, es una roca parecida a grauvaca. Más al oeste se observa otra vez el conglomerado ya mencionado que descansa discordantemente sobre granito, gneis, caliza granujienta y otras rocas. Dice Bodenbender, expresamente, que la cubierta de las areniscas rojas se extiende discordantemente sobre el conglomerado y la arenisca, parecida a grauvaca. Se presenta, pues, en esta localidad, hundido en el basamento cristalino, un trozo de sedimentos que, por sus caracteres litológicos, podría compararse con los sedimentos pérmicos del cerro de Villa Unión y del cerro Bola. Mirando el perfil dibujado por Bodenbender, el dislocamiento de los sedimentos hundidos es muy pronunciado, mientras que las areniscas rojas se inclinan débilmente al oriente. Puede inferirse de estas relaciones y en virtud de la circunstancia de que las areniscas rojas fueron depositadas en una extensa penillanura, según comprobó Hausen, cuán grande será el hiato que separa las areniscas rojas de los sedimentos dislocados en su yaciente: hiato que lo mismo debe existir en los perfiles del cerro Bola y del cerro Villa Unión (2).

Si de esta suerte llegamos a una idea más clara sobre la naturaleza y significación estratigráfica del límite entre los estratos de La Rioja pérmicos y triásicos, cabe resolver aún la cuestión de la edad del conglomerado y de la arenisca hundida.

Según Bodenbender, el conglomerado consabido contiene fragmentos de granito y gneis, es decir, de las rocas que constituyen el basamento cristalino. Pero, a más de ellos incluye *fragmentos de pizarra, grauvaca y pizarra carbonífera* (3).

A mi entender, la presencia de estas últimas rocas es harto significa-

(1) BODENBENDER, *Devono y Gondwana*, etc., (18), páginas 246 y 247; perfil III, cerro Colorado.

(2) Puede inferirse lo mismo de los perfiles de Bodenbender trazados por la parte meridional de la sierra de Famatina (cortes de la sierra de Catinsaco, de la sierra de Paganzo. *Parte meridional de La Rioja*, etc., perfiles II y VI), donde las areniscas rojas que puede atribuirse al triásico, igualmente como en la región de la sierra de Umango, encierran mantos de rocas efusivas básicas y tobas procedentes de pórfido.

(3) BODENBENDER, *Devono y Gondwana*, etc., (18), página 247.

tiva. En especial, los fragmentos de pizarra carbonífera parecen poner de manifiesto que el conglomerado es producto de la elaboración de aquellos estratos de La Rioja inferiores, que en los perfiles del cerro de Villa Unión y cerro Bola encontramos entre el complexo glaciar y las areniscas rojas transgresivas.

Al admitir que sea correcta esta interpretación, podríamos deducir de ella que el trozo de conglomerado y arenisca hundido en el perfil del cerro de la Punta Colorada, es un remanente de aquella parte de los estratos de La Rioja, inferiores, que en la precordillera se depositaron después del corrimiento producido en el ciclo diastrófico del pérmico. Es esto tanto más probable cuanto que es, precisamente, la parte vecina de la precordillera donde Rassmuss, en 1915, descubrió una discordancia (1). Se la observa próximamente en el paralelo de Guandacol, al lado este del extenso cordón de caliza y dolomita ordovicianas que aquí constituye gran parte de la vertiente oriental de la precordillera. Aquí, en la quebrada de los Obscuros, bancos de sedimentos continentales yacen con discordancia angular en capas dislocadas. Estas capas inferiores, por su posición y caracteres litológicos, puede compararse con ciertos estratos plantíferos de Trapiche, descubiertos por Bodenbender; quiere decir, con aquella parte de la serie de *Glossopteris* que anteriormente hemos identificado con los estratos de Jejenes al pie oriental de la sierra chica de Zonda. Viene a corroborar esto la presencia de un conglomerado en la porción basal del afloramiento de la quebrada de los Obscuros, que, según Rassmuss, es de origen glaciar y que representaría, por lo tanto, los estratos de Zonda.

En resumen: en las estribaciones meridionales y orientales de la sierra de Umango hay una serie de estratos continentales pérmicos que se extienden en una penillanura sobre la estructura antigua de las sierras pampeanas y que está limitada en el techo por otra penillanura en la que se depositaron las areniscas rojas de fecha triásica. La serie incluída de tal modo entre dos límites geológicos bien netos, consta de dos fracciones. La fracción inferior comienza por el complexo glaciar e incluye por arriba areniscas y pizarras plantíferas; y hay razones para tomar en consideración su equivalencia con los estratos de Zonda y estratos de Jejenes, en conjunto establecidos en la precordillera. Separada y transgresivamente, la fracción superior se extiende al basamento cristalino. Pero sólo se la encuentra en afloramientos aislados y poco importantes.

Hase conservado aquí, muy probablemente, por haber sido hundido en el fundamento cristalino de la sierra de Umango, a consecuencia de movimientos producidos antes de haberse formado la penillanura que

(1) Comunicación oral.

sirve de base a las areniscas rojas. Estos movimientos son posteriores a los fenómenos de corrimiento en la precordillera. Si bien, pues, esto no ha afectado apreciablemente esta porción de la sierra de Umango (1), hubo aquí, sin embargo, movimientos regionales, lo que puede inferirse de la extensión transgresiva del conglomerado descubierto por Bodenbender en el perfil del cerro de la Punta Colorada.

Sea lo que fuere, de todas maneras, una buena parte de los estratos continentales pérmicos, o sean los estratos de La Rioja, inferiores, los observamos en la sierra de Umango, y parece que en ella esté presente el complexo glaciar, constituyendo una serie de gran espesor. Si los sedimentos de disposición transgresiva y encajados en el basamento cristalino del cerro de la Punta Colorada, que hemos comparado con aquellos bancos descubiertos por Rassmuss en la porción vecina de la precordillera, encima de la discordancia interpérmica, pertenecen realmente a la fracción de los estratos pérmicos a colocar por encima de la gran discordancia recién aludida, la serie en su totalidad sería aproximadamente tan completa como en la precordillera. Partiendo de esta suposición y por ser difícil encontrar nombre más apropiado, denominaré en lo sucesivo al conjunto de estratos de La Rioja, permicos, como *estratos de Umango* (2).

Presencia y división de los estratos de La Rioja, pérmicos, en la parte central y sudeste de las sierras pampeanas. Perfiles de las sierras de Los Llanos.

Cabe aún definir aquella parte de estratos que en la precordillera y lo mismo, según acabamos de ver, probablemente en un lugar de la sierra de Umango, se halla encima de la discordancia interpérmica.

Para obrar en consecuencia, dirijamos nuestras miras a aquella porción de las sierras pampeanas donde no sólo puede esperarse la presencia de depósitos del complexo glaciar, sino donde, según nuestros conocimientos actuales, parece estar representada la serie de los estratos de La Rioja por todas aquellas secciones de capas que conocemos de otros lugares. Constituyen esta parte las sierras de Los Llanos, en el sudeste

(1) En cambio, en la parte occidental de la sierra de Umango, según Hausen y Rassmuss, parece haber dislocaciones muy fuertes, de edad pérmica.

(2) Mejor, quizá, sería llamarlos « estratos de Los Llanos », por encontrarse ambos grupos de capas, inferiores y superiores, de los estratos pérmicos, según veremos, en las sierras de Los Llanos. Mas este nombre ya ha sido empleado por Bodenbender, designando con él una serie de sedimentos del cretáceo superior o terciario inferior de los bolsones en la fracción oriental de la región de las sierras pampeanas.

de la provincia de La Rioja, y el borde septentrional de la sierra de San Luis.

Casi todo lo que sabemos de esta comarca, en lo que se refiere a la naturaleza y disposición de los estratos pérmicos, se funda en las observaciones de Bodenbender. Los restos vegetales que proceden de estas capas y que fueron coleccionados en parte por Bodenbender y en parte por Kurtz, fueron clasificados por este último autor. Más tarde Gerth describió de nuevo las capas del Bajo de Velis y trató someramente la división de los estratos de *Glossopteris*, al sintetizar los principales rasgos geológicos de las sierras pampeanas (1).

Por lo tanto, lo que digo aquí sobre el mismo asunto no trae nuevas observaciones; pero, sí, da una nueva interpretación de las observaciones de Bodenbender.

Por lo que dice este autor, se deduce que en las sierras de Los Llanos, mejor que en ninguna otra parte de las sierras pampeanas, puede estudiarse aquella fracción de los estratos de Paganzo (en el sentido viejo) que representa los estratos de *Glossopteris;* y por cierto, en ninguno de los otros afloramientos de estos estratos, inclusive los de la precordillera de San Juan y de La Rioja, hase encontrado asociación tan característica de la flora de *Glossopteris* como en ciertos puntos de las sierras de Los Llanos. Es aquí donde Kurtz señaló, por primera vez en la Argentina, la presencia del género *Glossopteris* (2). Por cuanto, según veremos luego, se trata aquí de una región de suma importancia para nuestras deducciones estratigráficas, conviene describir lo que parezca importante con alguna detención.

Presencia y distribución de los estratos de Zonda y Jejenes en la parte central y nordeste de las sierras de Los Llanos

Las sierras de Los Llanos constan esencialmente de rocas graníticas y esquistos cristalinos. Por lo demás asoman, en la parte nordeste, aquellas grauvacas y cuarcitas, en conexión con filitas, que, según dije, llamaron la atención de Bodenbender, juzgando este observador que bien podría considerárselas como rocas paleozoicas (3). Constituyen todas es-

(1) 20. H. Gerth, *Die pampinen Sierren Zentralargentiniens*, en *Geologische Rundschau*, tomo IV, páginas 577-588, 1913. Id. *Constitución geológica, hidrología y minerales de aplicación de la provincia de San Luis*, en *Anales del Ministerio de agricultura, etc.*, sección Geología, etc., tomo X, número 2, páginas 22 y 23, Buenos Aires, 1914.

(2) 21. F. Kurtz, *Contribuciones a la paleophytologia argentina.* II, *Sobre la existencia del Gondwana inferior en la República Argentina*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo VI, páginas 125-139, 1894.

(3) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza*, etc., (13), página 243.

tas rocas una antigua estructura profundamente denudada. Sobre ella descansa discordantemente la serie de Paganzo, según la define Bodenbender. Por encima de ésta vienen, en concordancia aparente, otros sedimentos más modernos. Empero, toda esta cubierta que antes mucho se extendía, y así también sobre la región que en la actualidad ocupan las sierras de Los Llanos, ha sido destruída en su mayor parte. Donde esto ha sucedido, las rocas antiguas del basamento salen al descubierto en grandes áreas, formando el núcleo de los cordones de montaña relativamente bajos. Estos cordones se agrupan en dos filas aproximadamente paralelas, arrumbadas de sursudeste a nornoroeste. En el oeste se siguen en esta dirección la sierra de Chepes y la sierra de Malanzan. La otra fila, en el este, la constituyen las elevaciones que en conjunto reciben el nombre de sierra de Los Llanos (propiamente dicha). Según el mapa geológico de Brackebusch (1), estas dos filas de cordones, originados esencialmente por los movimientos del ciclo diastrófico terciario, se hallan separadas por una franja de areniscas que este autor consideró, con reserva, como depósitos réticos. Según el mapa de Bodenbender (2), esta franja es mucho menos extensa y no continúa hacia el nornoroeste, hasta el borde de las sierras. No cabe duda que existe la cuenca señalada por Brackebusch, pero parece que en la porción septentrional de las sierras de Los Llanos, las rocas cristalinas, representadas principalmente por granitos, también se confunden en la superficie.

Según Bodenbender, los estratos de Paganzo inferiores, o por decirlo más precisamente, los estratos de *Glossopteris* (3), hanse conservado, ante todo, en el medio de esta cuenca, siguiéndola al sursudeste, hasta frente a los extensos bajos que rodean las sierras de Los Llanos. Los mismos estratos, desde la ancha cuenca, en el medio de este grupo de montaña, y la que puede llamarse « cuenca del río Solca », a más de continuar al sursudeste, se extienden en dos fajas, bastante estrechas, al este y oeste, franqueando en estas direcciones la sierra de Los Llanos y la sierra de Malanzán, respectivamente (4). Parece tratarse de sedimen-

(1) 22. Brackebusch, *Mapa geológico del interior de la República Argentina*, etc., *Gotha*, 1891.

(2) Bodenbender, *Parte meridional de La Rioja*, etc., (10), mapa geológico.

(3) En los estratos de La Rioja, inferiores, hay un resto de *Lepidodendron*, según luego veremos; pero no se trata de una forma del carbonífero como sucede con las especies de *Lepidodendron* de Saladillo y Amanao, sino de una de aquellas formas que en Sud África, el sur del Brasil y en uno que otro punto de la Argentina (Trapiche) están asociadas con la verdadera flora de *Glossopteris*. Hasta aquí, en la región de las sierras de Los Llanos no se ha encontrado restos vegetales que indiquen la presencia de capas carboníferas.

(4) Véase el mapa geológico en: Bodenbender, *Parte meridional de La Rioja*, etc., (10).

tos hundidos con relación a su basamento y que de esta suerte guardan conexión con los afloramientos que bordean las sierras hacia afuera. Una serie de tales afloramientos contiguos viene a acompañar al borde exterior de la sierra de Los Llanos, ensanchándose considerablemente al lado del pueblo de Olta ; otra serie la encontramos al pie del faldeo occidental de la sierra de Malanzán. De lo que dice Bodenbender del carácter y de la disposición de los estratos de *Glossopteris* en estas partes de las sierras de Los Llanos, según mi criterio, se desprenden algunos hechos importantes para la subdivisión estratigráfica de los estratos de La Rioja, inferiores.

Comenzaremos nuestra consideración con aquella faja de estos sedimentos que nos conduce del centro de la montaña, esto es, de la cuenca del río Solca, hacia el este: al lado exterior de la sierra de Los Llanos, propiamente dicha. De esta parte, como de las demás, Bodenbender comunicó sus observaciones casi sin ocuparse de los detalles.

En la faja consabida, un buen perfil parece presentarse, cuando, desde Chimenea, subimos la vertiente occidental de la sierra. Aquí, en la serie de sus estratos de Paganzo, que se inclinan al poniente, Bodenbender distingue los siguientes grupos (1).

La parte basal, la constituye un conglomerado de fragmentos de rocas redondeados y angulosos, de los que algunos tienen diámetro considerable. Sobre él viene a descansar una arenisca micácea cuarcítica. Quizá, el fundamento de estos sedimentos se compone de gneis. El grupo que sigue en lo alto, consta de una arenisca amarillenta y gris blanca, en parte similar a una arkose. En un sitio, arriba de Agua Negra, Bodenbender vió algunas capas carbonosas con restos de *Neuropteridium validum*. En su descripción de estos lugares no dice nada de concreto acerca de la conexión de estas capas con la arenisca recién mencionada; pero se desprende de ella que ambos sedimentos entran en el mismo grupo de estratos. Éste y el grupo inferior, según Bodenbender, tiene varios centenares de metros de espesor.

Sobre estos dos grupos sigue un tercero que puede estudiarse algo abajo del abra por lo que se llega a la vertiente oriental de la sierra de Los Llanos. Trátase de un conglomerado rojizo constituído por fragmentos de granito y cemento cuarzoso. Dice Bodenbender que este conglomerado forma con el grupo que acabamos de considerar y en cuyas capas se halla *Neuropteridium validum,* una entidad estratigráfica. De modo que la serie total de que tratamos, consistiría de dos horizontes de conglomerados con areniscas y esquistos plantíferos intercalados.

La única planta determinable que fué encontrada en este perfil, o sea,

(1) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza, etc.*, (13), página 245.

Neuropteridium validum, como en el caso de los estratos pérmicos del cerro de Villa Unión, no dice nada referente al piso a que pertenecen las capas en que se halla. Pudiera pensarse en comparar esta serie con los estratos de Zonda (piso de Talchir), por la presencia de dos horizontes conglomerádicos y areniscas y pizarras intercaladas, si, no obstante de lo que dice Bodenbender, fuera establecida con acierto la pertenencia del conglomerado superior a la serie de su yaciente. Empero, de todas maneras, este perfil ofrece gran interés por el hecho de que los conglomerados inferiores y las areniscas que yacen en ellos, tienen considerable espesor: hecho que, como veremos, no se repite en los afloramientos de capas plantíferas situadas más al sur, en la continuación sudeste de la cuenca del río Solca. Y en lo que respecta a la posición estratigráfica de la serie de que tratamos, nos apoya tal vez en su esclarecimiento el estudio de un perfil de aquella faja de afloramientos que acompaña el borde exterior de la sierra de Los Llanos. Importante en esta relación parece ser el perfil del arroyo Aguadita, cerca de Chamical, es decir, un perfil trazado ya en la extremidad septentrional de todas las sierras de Los Llanos.

La faja de estratos inferiores de La Rioja, en la que aquí nos encontramos, sigue el borde de la sierra de Los Llanos al nornoroeste y va a ensancharse notablemente en dirección opuesta, en los alrededores de Olta.

Según Bodenbender, en el perfil de Aguadita (o Huerta de la Higuera) se ve la siguiente sucesión de capas (1). Los estratos basales constan de esquistos arcillosos de color gris y negro. Vienen encima de ellos areniscas arcillosas de color gris o colorado, en las que se intercalan areniscas cuarcíticas. Arriba de estas capas siguen conglomerados que constituyen la pendiente hacia Aguadita. Por último, descansan en estos conglomerados aún areniscas coloradas y pardas. Entre ellas y el conglomerado, Bodenbender señala arcillas plásticas de color gris y rojizo que incluyen una camada carbonosa de poca importancia. Lo que llama la atención en este perfil es la presencia de muchos restos vegetales en un horizonte situado encima de los esquistos arcillosos basales, vale decir, en posición bastante baja, con respecto a toda la serie; y aún más llama la atención en estas capas la existencia de *Noeggerathiopsis Hislopi* y de *Lepidodendron* sp. Que no puede tratarse de sedimentos de edad carbonífera, como lo son las capas con *Lepidodendron aculeatum, L. Veltheimianum* y *L. selaginoïdes* de Saladillo y Amanao, lo prueba la presencia de *Noeggerathiopsis Hislopi.* En cambio, la coexistencia de esta forma con *Lepidodendron,* nos recuerda aquellos afloramientos de Sud

(1) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza,* etc., (13), páginas 250 y 251.

África (1), del Brasil (2) y de la Argentina (Trapiche, en la precordillera de La Rioja) (3) en los que se conoce, desde años atrás, la mezcla de tipos de la verdadera flora de *Glossopteris* con tipos de la provincia botánica contemporánea del hemisferio septentrional. Esta mezcla, en el hemisferio meridional, según lo que sabemos hoy, se la observa en capas más viejas que los estratos del piso de Damuda. Por eso parece lícito comparar los estratos del perfil de Aguadita y lo mismo los del lado occidental de la sierra de Los Llanos, con los estratos de Zonda (piso de Talchir) y los estratos de Jejenes (piso de Karharbari). Ciertamente, Bodenbender y Kurtz han procedido de igual modo, identificando las capas de que hablamos, con los estratos del piso de Karharbari en la India Oriental. Mas, al propio tiempo las han considerado equivalentes a las capas de aquellos afloramientos, ricos en plantas de la flora de *Glossopteris,* que existen en la fracción sudeste de la cuenca del río Solca y en el Bajo de Velis, en la sierra de San Luis (4).

En resumen: en la vertiente occidental de la sierra de Los Llanos, propiamente dicha, hay conglomerados y areniscas de espesor aprecia-

(1) 23. A. C. Seward, *On the association of Sigillaria and Glossopteris in South Africa,* en *Quart. Journ. Geol. Society,* tomo LIII, páginas 315, 326 y 334, 1897.

A. C. Seward a. T. N. Leslie, *Permocarboniferous Plants from Vereeniging (Transvaal)* ; ibid., tomo LXIV, páginas 113, 118, 120 y 123, 1908.

(2) 24. R. Zeiller, *Note sur la flore fossile des gisements houillers de Rio Grande do Sul (Brésil méridional),* en *Bullet. Société Géologique de France,* 3ª serie, tomo XXIII, páginas 601-629, 1895.

D. White, *Flora fossil das Coal Measures do Brasil* (con traducción inglesa), en J. C. White, *Relatorio final, etc.,* Rio de Janeiro, 1908, parte III, páginas 352, 358, 362, 364, 368, etc. Id., *Permocarboniferous climatic changes,* etc., (14), página 620.

(3) 25. Bodenbender, *Sobre la edad de algunas formaciones carboníferas de la República Argentina,* en *Revista del Museo de La Plata,* tomo VII, página 135, 1896. Id. *Devono y Gondwana,* etc., (18), página 237. En este último trabajo, Bodenbender menciona un resto de *Lepidodendron* que procede de una serie de pizarras con areniscas negras de la quebrada de La Laja. Este valle transversal divide la porción septentrional de la sierra Chica de Zonda y ha sido descrito también por Stappenbeck *(Precordillera de San Juan,* etc., pág. 154, mapa). Creo que aquí se trata igualmente de una zona de grandes corrimientos, como en Cruz de Caña, Agua de Jejenes y Rinconada (véase pág. 250 del presente trabajo), y que las capas que encierran el resto de *Lepidodendron* aludido y muchos otros restos vegetales pertenecen a los estratos de Zonda o a los estratos de Jejenes y no al carbonífero. La asociación de plantas del hemisferio norte y de la flora de *Glossopteris,* en la Argentina, ha sido tratada por Zeiller en el trabajo que lleva el título *Remarques sur la flore fossile de l'Altaï à propos des dernières découvertes paléobotaniques de MM. les docteurs Bodenbender et Kurtz dans la République Argentine,* en *Bulletin de la Société géologique de France,* 3ª serie, tomo XXIV, páginas 466-487, 1896.

(4) Bodenbender, *Devono g Gondwana,* etc., (18), página 222 ; *Parte meridional de La Rioja,* (10), página 64. Kurtz, *Contribuciones a la palaeoph. arg.* (21), página 133.

ble, en cuyo techo se encuentra, en esquistos plantíferos, *Neuropteridium validum*. En la vertiente oriental del mismo cordón de montaña, se halla una serie de estratos en que llama la atención la asociación de *Noeggerathiopsis Hislopi* con *Lepidodendron* sp. He aquí uno de estos casos de coexistencia de plantas de procedencia septentrional y meridional que, desde hace años, se conoce en otro punto de la Argentina, en el sur del Brasil y en Sud África. De ella se deduce que la serie que encierra los restos vegetales consabidos, no puede corresponder a una sección de capas que sea superior a los estratos de La Rioja, que en otras partes de la precordillera y sierras pampeanas, encontramos debajo de la gran discordancia interpérmica. De modo que pueden corresponder o a los estratos de Talchir, o a los estratos de Karharbari, o a los de los dos pisos juntos; cosa la más probable. Admitiendo esta última acepción, hay esperanza de hallar las morrenas; y lo más propiamente sería buscarlas en los lugares, de la sierra de Los Llanos, donde Bodenbender ha señalado los conglomerados inferiores que, según él, constan de « fragmentos redondeados y angulosos, en parte muy grandes » (1).

Como ahora veremos, en la cuenca del río Solca que paulatinamente desciende a las bajadas al este y sudeste de las sierras de Los Llanos, las cosas se presentan de un modo bastante diferente.

Presencia de los estratos inferiores de La Rioja, del pérmico superior, y su disposición transgresiva en la sierra de San Luis y parte oriental de las sierras de Los Llanos. Estratos de Catuna.

Los afloramientos de estratos inferiores de La Rioja de que ahora vamos a ocuparnos, entre todas las demás localidades donde se conocen vestigios de la flora de *Glossopteris*, son los más ricos en restos vegetales determinables. Son las localidades de la Pampa de Ansulón, en las sierras de Los Llanos, y el Bajo de Velis, en el borde septentrional de la sierra de San Luis. Es en la flora de esta última localidad, ya conocida por Brackebusch (2), donde Kurtz, primero, ha descubierto la presencia de elementos de la flora de *Glossopteris*. Los estratos que los encierran,

(1) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza*, etc., (13), página 245. Los conglomerados inferiores también se encuentran en la vertiente oriental de la sierra de Los Llanos. Aquí el doctor Stappenbeck, en 1915, en ocasión de un estudio hidrogeológico, los ha observado al oeste de Chamical. En su informe (no publicado) dice que este conglomerado descansa sobre las rocas antiguas del cordón de montaña y que está caracterizado por la irregularidad de su contextura.

(2) 26. Brackebusch, *Informe sobre un viaje geológico por las sierras de Córdoba y San Luis*, practicado en el año 1876, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, tomo II, páginas 188-189.

constituyen el remanente de erosión de una cubierta de mayor extensión, que según parece, hase conservado aquí por estar hundido relativamente, entre las rocas precámbricas de la sierra de San Luis. Según Bodenbender, su basamento no sale al descubierto (1). Mas, puede suponerse que los estratos plantíferos descansen directamente sobre rocas de igual constitución que las que componen los lados de la cuenca. Según Gerth, que últimamente ha examinado esta localidad, la porción de la serie de capas, poco dislocadas, que puede observarse en la superficie, consta de los siguientes sedimentos (2).

Las capas basales las constituye una arkkose procedente del detritus de las rocas cristalinas de la montaña. Pasa ella a areniscas amarillas de grano muy fino. En la porción superior de estas areniscas se intercalan esquistos arenosos de color obscuro que tienen bastante espesor. En ellos se hallan principalmente los restos vegetales (3).

Es cierto que, al leer la descripción de Bodenbender, de esta misma localidad, la disposición de las capas parece ser algo más complicada; por ser fracturada la serie en varias direcciones. De modo que resulta difícil correlacionar los diferentes afloramientos y perfiles parciales. No sabemos tampoco si los restos vegetales que Kurtz ha dado a conocer y que han sido recogidos por él y otros coleccionistas, proceden de capas que constituyen, en sentido estratigráfico, un conjunto bien definido. Pero sea lo que fuere, no se ha observado los conglomerados que comúnmente sobresalen en la porción basal de los estratos de La Rioja, inferiores, de otras localidades y que, en la precordillera, según hemos visto, son verdaderas morrenas o depósitos derivados de éstas. Por otra parte, la presencia de detritus de rocas antiguas en las capas más inferiores del Bajo de Velis, hace pensar que el basamento de éstas debe hallarse a poca profundidad. Y contemplando el carácter de la flora, en su conjunto, se advierte que en ella hay formas no encontradas en otras localidades de la precordillera y de las sierras pampeanas que hasta ahora hemos considerado.

Ya Zeiller las ha alegado como elementos de flora más moderna. Aunque se inclinó a tomar los estratos de Gondwana del Bajo de Velis por equivalentes a los del piso de Karharbari, no ha dejado de llamar la atención sobre su significado estratigráfico. Porque dice que la presencia de tales especies como *Cyclopitys (?) dichotoma* y *Rhipidopsis gingkoi-*

(1) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza*, etc., (13), páginas 254 y 255.

(2) Gerth, *Constitución geológica, etc., de la provincia de San Luis* (20), página 22.

(3) Según Bodenbender (*Parte meridional de La Rioja*, etc., página 64) los restos vegetales coleccionados y descritos por Kurtz proceden de « areniscas cuarcíferas y micáceas muy duras ».

des indicara la parte superior de este piso, aduciendo el hecho de que estas formas, en la India Oriental, sólo han sido encontradas en la base del piso de Damuda, esto es, en los estratos de Barakar (1).

Bien que no puede negarse que en la flora del Bajo de Velis, las formas de sello pérmico prevalecen decididamente, Gerth, insistiendo en la presencia de las pocas formas de aspecto más moderno, ha colocado las capas aludidas en el piso de Damuda y las ha comparado, conforme la observación de Zeiller, con los estratos de Barakar (2). Mas, lo ha hecho, basándose no sólo en la flora del Bajo de Velis, sino juntando ésta con la flora que Bodenbender ha llegado a descubrir en la Pampa de Ansulón, situada en las sierras de Los Llanos, y haciendo sobresalir el hecho que las formas de *Rhipidopsis* parecidas a *Gingko,* en la India Oriental son formas típicas de la porción superior del piso de Damuda y que *Cladophlebis mesozoica* es una especie de los estratos de Raniganj, quiere decir, de estratos que ya puede considerarse como sedimentos de fecha triásica.

Sintetizando; tanto las capas del Bajo de Velis como las de la Pampa de Ansulón, fuera de las formas propias a la flora de *Glossopteris,* contienen otras de sello más moderno. Por eso, puede ser que sean estratos de sedimentación posterior a la de aquellos estratos, del piso de Karharbari, que en la precordillera se observan debajo de la discordancia interpérmica. Como por lo demás, en el Bajo de Velis no sólo parecen faltar estos últimos estratos y la morrena del complexo basal, podría aceptarse que en la sierra de San Luis, las capas presentes se extienden transgresivamente sobre las muy dislocadas rocas precámbricas. Según lo que dicen Bodenbender y Gerth, esto parece bastante probable.

Veremos ahora lo que al respecto podemos sacar de los pocos datos publicados acerca de las capas de la pampa de Ansulón que contienen una flora parecida a la del Bajo de Velis.

Aquí se conocen dos afloramientos de bancos plantíferos. Uno de éstos, notable por la abundancia de restos vegetales determinables, es el del

(1) Zeiller, *Remarques sur la flore de l'Altaï,* etc. (25), páginas 469, 483, 484. *« Tout au plus pourrait-on penser qu'on se trouve dans la République Argentine, au voisinage de la limite supérieure de cet étage (Karharbari), à raison de la rencontre que y a été faite d'espèces telles que Cyclopitys (?) dichotoma et Rhipidopsis gingkoides, observées seulement dans l'Inde à la base de l'étage de Damuda, dans les couches de Barakar ; mais la rareté de ces dernières dans les couches indiennes ne permet pas de les regarder comme fournissant à cet égard des renseignements bien décisifs. »*

(2) 27. Gerth, *Die pampinen Sierren Zentralargentiniens* (20), página 581. Ya antes Frech *(Die Dyas. Lethaea palaeozoica,* t. II, entrega 3, cuadro sinóptico referente a la pág. 621) ha colocado las capas con *Glossopteris retifera, Rhipidopsis gingkoides* y *Cyclopitys dichotoma,* de nuestra comarca, en el piso de Damuda, atribuyendo éste al triásico inferior.

arroyo Totoral, algo aguas arriba de la desembocadura de éste en el cauce del río Solca. De este lugar provienen los restos vegetales pertenecientes a la flora de *Glossopteris*, examinados por Kurtz y cuya lista va consignada en los trabajos de Bodenbender (1). El otro afloramiento se encuentra unos 350 metros al sur. Aquí sólo han sido coleccionadas dos especies, esto es, *Walchia* sp. y *Cladophlebis mesozoica* Kurtz. Es, ante todo, esta última forma, la que parece dar un rasgo moderno a la flora de *Glossopteris*, del otro afloramiento, cuando se la considera junto con ella, como han hecho Bodenbender y Gerth (2).

Mirado así, este conjunto de formas de diferentes etapas de evolución parece efectivamente tener otro carácter que las floras que observamos debajo de la discordancia interpérmica.

Es de sentir que Bodenbender no haya descrito tan claramente la disposición de las capas en los dos afloramientos, que desaparezca toda duda acerca de sus verdaderas relaciones. Por cierto, dice, que las capas del arroyo Totoral, que han dado la mayoría de las plantas fósiles, y entre ellas *Glossopteris indica* Schimp. y *Gl. retifera* Feistm., continúan en los bancos del afloramiento meridional. Pero temo que no pueda aseverárselo con certeza. Para darnos cuenta de esto, vamos a examinar algo detenidamente lo que dice Bodenbender al respecto.

Según él, en ambos lugares, las capas guardan posición horizontal. En el corte del arroyo Totoral, la serie de capas que sale al descubierto, comienza con conglomerado; en cambio, en el afloramiento meridional, éste se lo observa en lo alto. Acerca de la naturaleza del basamento, la descripción no nos enseña nada, si no es que quiera tomarse como tal el dato que el conglomerado basal del arroyo Totoral encierra fragmentos de granito y gneis. Sobre el conglomerado de este corte se asientan areniscas grises y coloradas que, pocos metros encima del nivel del río Solca, contienen intercalados esquistos arcillosos. En éstos se hallan los restos de *Glossopteris*. Se trata, por lo tanto, aquí, de un grupo de estratos de espesor reducido cuyo basamento no se ve. A los esquistos de color gris-amarillento, les suceden areniscas arcillosas del mismo color. Con éstas parece terminar la serie hacia arriba. Porque, según Bodenbender, «subiendo la pendiente en dirección al naciente (cerca de seis metros arriba del nivel de las capas fosilíferas) aparecen conglomerados y areniscas grises y rojizas (componentes : gneiss, filita, granito, etc.), depositados horizontalmente sobre granito». La aparición de granito en este

(1) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza*, etc., (13), página 246-249; *Parte meridional de la Rioja*, etc., (10), página 61.

(2) Id. *Parte meridional*, etc., (10), página 61. En página 67 habla solamente de *Cladophlebis* sp. Gerth, *Constitución geológica, etc., de la provincia de San Luis* (20), página 23. *Die pampinen Sierren Zentralargentiniens* (20), página 581.

lugar es un fenómeno bastante notable, y merece por esto una atención especial. La consecuencia que pudiera sacarse de la descripción de Bodenbender es que a las capas con *Glossopteris* no les sigue el conglomerado superior, sino que el granito que debajo de éste sale al descubierto, está separando dos series de capas diferentes. Sólo en el caso de aceptar la intervención de una falla, con posición superior de la parte situada al oriente de ella, podría tomarse por equivalente el conglomerado que nos ocupa, con el conglomerado que se observa un poco más al oeste, en la porción basal del afloramiento de estratos con *Glossopteris*. Mas, no hay razón alguna para establecer tal hipótesis.

Es verdad que los conglomerados parecen tener gran extensión en la Pampa de Ansulón. Por cuanto Bodenbender, continuando su descripción afirma que « cerca de media legua río Solca arriba, los conglomerados y areniscas reposan igualmente sobre granito, y al otro lado del río Solca, en el lecho del arroyo Nacate, los conglomerados están puestos en discordancia sobre gneiss (con rumbo noroeste, cruzado por filones de granito y pegmatita). Pero aquí otra vez hemos de preguntarnos, si este conglomerado es el de la parte basal de los estratos con *Glossopteris* o si es el conglomerado basal de una serie nueva, esto es, de menor edad.

Esta duda, forzosamente también tiene que influir en la interpretación de la relación que puede existir entre el corte de las capas con *Glossopteris* y el de las capas con *Cladophlebis mesozoica.*

En este último lugar hay pizarras de 10 metros de espesor. Parece raro que Bodenbender en ellas no haya encontrado rastro alguno de la flora de *Glossopteris* si es que continúan realmente las pizarras fosilíferas del arroyo Totoral al sur. Los restos vegetales coleccionados aquí, esto es, *Walchia* sp. y *Cladophlebis mesozoica*, proceden de la parte superior : de un banco de marga gris o negra. De modo que uno recoge la impresión que no sólo hay diferencia de espesor, sino también de constitución entre las capas de los dos afloramientos aludidos. Mas, ante todo, recordamos que *Cladophlebis mesozoica,* especie establecida por Kurtz, pero nunca descrita y reproducida, parece ser una forma distintiva de la flora rético-liásica. Por lo que, según las listas de este autor, publicadas por Bodenbender (1), participa en la constitución de las floras réticas en Cacheuta y al oeste de Mendoza (Challao y Papagallos) y en la de la flora liásica de la cordillera principal, entre el río Diamante y río Atuel (mina Tránsito) (2).

Por lo tanto, *Cladophlebis mesozoica,* si es una especie bien definida,

(1) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza,* etc., (13), página 240, 241, 261.

(2) *Ibid,* página 261. Aquí, según Kurtz, *Cladophlebis mesozoica* se halla junto con *Walchia* sp.

no parece ser propia de los estratos con *Glossopteris,* sino una forma de aquella nueva flora de distribución mundial que, en la Argentina, comienza a aparecer en la porción más superior de los estratos de La Rioja superiores, o sean los estratos de Paganzo, según los hemos delineados en el presente trabajo (1). A esto se agrega el hecho de que esta serie, de fecha rética, en la precordillera se extiende transgresivamente tanto sobre los sedimentos paleozoicos de la estructura pérmica como sobre remanentes de los estratos de Paganzo (2), y que lo mismo sucede en la región de las sierras pampeanas, donde en la extremidad meridional de la sierra de La Huerta, descansan discordantemente sobre las antiguas rocas e igualmente sobre remanentes de los estratos de Paganzo (3). En vista de ello ¿ no puede suceder lo mismo también en la Pampa de Ansulón ? En efecto, esto es muy probable; y consiguientemente, al tratar de los estratos con *Glossopteris,* mejor es que se prescinda de las capas que encierran *Walchia* sp. y *Cladophlebis mesozoica.*

Para juzgar debidamente acerca de la posición estratigráfica de los estratos con *Glossopteris* del arroyo Totoral, menester sería averiguar si ellos descansan directamente sobre un basamento constituído por las rocas antiguas de las sierras pampeanas. Bodenbender, en otra ocasión (4), sintetizando sus observaciones, asevera que esto sucede mediante un conglomerado. Pero, de todas maneras, no salimos de la duda que él no haya puesto en un solo horizonte, lo que en realidad muy bien puede pertenecer a dos series diferentes.

Sin embargo, es bastante verosímil que el conglomerado saliendo al descubierto a lo largo del río Solca, aguas arriba de la desembocadura del arroyo Totoral, sea el conglomerado basal de los estratos con *Glossopteris.* Y dado que encierra fragmentos de gneis y granito, puede suponerse que descanse directamente sobre tales rocas; así como se lo presume de los estratos del Bajo de Velis.

Puede esto ser el caso tanto más cuanto que en la región de las sierras pampeanas, la serie de los estratos inferiores de La Rioja, se pone

(1) Véase página 268 del presente trabajo.

(2) Es en la disposición discordante de la serie rética en la que se funda Stappenbeck al deducir, en la precordillera, la presencia de un plegamiento pérmico. *Precordillera de San Juan,* etc., (11), página 55. La extensión transgresiva del rético sobre estratos de Paganzo (en el concepto nuevo) que probablemente son de fecha triásica y que, de todos modos, yacen discordantemente en la estructura de corrimiento pérmica, puede conocerse al examinar la vertiente oriental y sudeste de la sierra de Uspallata.

(3) (28). J. Rassmuss, *La cuenca de Marayes,* en *Boletín de la Dirección general de minas,* etc., serie B (geología), número 29.

(4) Bodenbender, *Sobre la edad de algunas formaciones carboníferas,* etc., (25), página 145.

cada vez más incompleta, por desaparecer los pisos inferiores, cuando caminamos al sudeste y oriente. Porque en lugar alguno de la sierra de San Luis han sido descubiertas capas que sean más viejas que las del Bajo de Velis; y en la extensa sierra de Córdoba, exclusivamente, se conocen areniscas de color rojo predominante, que todas parecen pertenecer a los estratos de Paganzo (en el concepto nuevo), quiere decir, a la fracción superior de los estratos de La Rioja (1).

Puede inferirse de esto que los estratos con *Glossopteris* del Bajo de Velis y de la Pampa de Ansulón, representando la fracción inferior del piso de Damuda, o sean los estratos de Barakar, han sido sedimentados directamente sobre un basamento constituído por las rocas, en gran parte cristalinas de las sierras pampeanas; y que, avanzando desde el sudeste, se han extendido transgresivamente sobre los estratos inferiores de La Rioja que en la porción central y noreste de las sierras de Los Llanos, representan, según hemos visto (2), con mayor probabilidad, los estratos de Zonda y estratos de Jejenes de la precordillera de San Juan.

Siendo así, los estratos de que hablamos corresponderían a los estratos inferiores de La Rioja, que Rassmuss ha observado en la precordillera, esto es, en la quebrada de los Oscuros, cerca de Guandacol (3). Ya por eso se echa de ver qué significado debe tener el conocer con seguridad la disposición de los estratos con *Glossopteris* del Bajo de Velis y de la Pampa de Ansulón, con respecto a su basamento; puesto que de estos estratos, siendo fosilíferos, ha de depender en gran parte el fijamiento exacto del período del corrimiento pérmico, acaecido en la precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja y con eso el del intervalo de tiempo que corresponde a la gran discordancia interpérmica.

Según Bodenbender, los estratos de La Rioja, inferiores, de la sierra de Los Llanos, propiamente dicha, y de la cuenca del río Solca, que quizá comienzan con morrena y encierran restos vegetales de la flora de *Glossopteris*, asociados con *Lepidodendron*, desaparecen hacia el sudeste antes de llegar a la Pampa de Ansulón debajo de depósitos cuaternarios y los aluviones actuales (4). De modo que no hay conexión directa entre

(1) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza*, etc. (13), página 255; *Parte meridional de La Rioja*, etc., (10), página 57; Idem, *La sierra de Córdoba, constitución geológica y productos minerales de aplicación*, en *Anales del Ministerio de agricultura* etc., sección Geología, etc., tomo I, número 2, páginas 71-75, Buenos Aires, 1905.

(2) Véase página 285 del presente trabajo.

(3) Véase página 278 del presente trabajo.

(4) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza*, etc., (13), página 247 y 249. Sin embargo, Bodenbender, en lo que atañe a la continuación de los estratos de la Pampa de Ansulón en los de la sierra de Los Llanos, dice que, « su directa unión con los conglomerados y areniscas de la quebrada de Olta, como de la de Malanzán es tan aparente que la identidad de los sedimentos no puede ser dudosa ». Y está adu-

los estratos del arroyo Totoral, que Gerth atribuyó al piso de Damuda, y los estratos expuestos más al norte, que evidentemente representan al menos en parte, los estratos de Karharbari y probablemente los del piso de Tachir (1). Aceptando la disposición transgresiva de los estratos del Bajo de Velis y la de los estratos del arroyo Totoral, en la Pampa de Ansulón, podría deducirse que éstos no sólo han sido depositados directamente sobre un basamento de rocas precámbricas, sino que, avanzando hacia el noroeste y norte, se han extendido transgresiva y discordantemente sobre aquella parte de los estratos de La Rioja que corresponden probablemente, en su mayoría, al pérmico inferior.

Admitiendo la disposición transgresiva y discordante de los estratos del Bajo de Velis y de la Pampa de Ansulón y suponiendo con Zeiller que ellos sean equivalentes a los estratos de la porción superior del piso de Karharbari (2), la discordancia interpérmica habría que fijarla dentro de la serie de este mismo piso. Empero, tomándolos por equivalentes a los estratos de Barakar o parte de éstos, la discordancia separaría, aproximadamente, el piso de Karharbari del piso de Damuda.

Los autores que hasta aquí se han ocupado de estos estratos, han considerado las capas con *Glossopteris* del Bajo de Velis y de la Pampa de Ansulón como pertenecientes a una misma serie. Mas al hacerlo, solamente hanse fundado en el carácter de la flora y no en su posición geológica con respecto a la de los estratos de Gondwana de las otras localidades de la Argentina. Los resultados a que han llegado, son, según hemos visto, un tanto discrepantes; y puede decirse en consecuencia de una interpretación no siempre adecuada de las diferentes formas que constituyen esta flora; afirmación ésta, en cuya comprobación basta citar el caso de *Cladophlebis mesozoica* arriba ventilado. La gran probabilidad de que los estratos consabidos descansen transgresivamente sobre un basamento antiguo es razón suficiente para que nos ocupemos un instante de ella, junto con la del Bajo de Velis.

Kurtz y Bodenbender, según llevo dicho, han apreciado esta flora como correspondiente a la del piso de Karharbari; bien que este último

ciendo para confirmarlo, el hallazgo de *Neuropteridium validum* en un punto entre Unquillar y Arado, situado al norte de la Pampa de Ansulón. De acuerdo con esto en su plano geológico de la parte meridional de La Rioja, señala sus estratos inferiores de Paganzo (piso I) como faja que continúa por toda la cuenca del río Solca. Sería de mayor importancia averiguar si en esta porción de las sierras de Los Llanos, los estratos con *Glossopteris* del arroyo Totoral los hay más al norte y si en este caso suceden con discordancia o transgresivamente a los estratos inferiores de La Rioja expuestos entre Solca y Olta; lo que sería de esperar si las deducciones hechas en el presente trabajo fueran fundadas.

(1) Véase página 285 del presente trabajo.

(2) Zeiller, *Remarques sur la flore de l'Altaï*, etc., (25), página 469.

autor, al examinar su valimiento estratigráfico, ha llegado a deducir un marcado predominio de los tipos mesozoicos (1). Si por lo tanto, Gerth, en cambio, afirma que corresponde a la de los estratos de Barakar, del piso de Damuda, la primera impresión está en favor de su acepción.

Mas aquí, como en otros casos, donde la deducción ha de basarse principalmente en floras extinguidas, el valimiento estratigráfico, en el fondo, estriba en presuposiciones de orden distinto y cambiantes de una parte de la tierra a otra. Lo que, en este concepto, más decididamente influye, es el hecho de que nuestras grandes divisiones de la serie de los sedimentos fosilíferos, en lo esencial encuentran su apoyo en la consideración de las variadas faunas marinas. De la evolución de éstas, la del mundo vegetal, sincrónicamente, difiere en grado sensible. Así, en nuestro caso, un cambio trascendental, o sea, el que se advierte entre la era paleofítica y mesofítica (2), viene a producirse dentro de la misma serie de los sedimentos pérmicos; siendo sustituídas las criptógamas en gran parte por las gimnospermas. A esto se agrega la circunstancia de que la flora de *Glossopteris,* sólo vagamente relacionada con la flora coetánea del hemisferio norte, en las áreas de su radiación aparece sin trabazón determinada con las floras precursoras (3). Por último, la flora de *Glossopteris,* si bajo tal designación comprendemos las de los pisos de Talchir, Karharbari y Damuda, y estratos correspondientes del hemisferio meridional, aunque es una flora bastante pobre, por eso no deja de ser constituída por complexos heterogéneos. Y la mezcla de estos diferentes elementos varía apreciablemente de un área a otra. Pero, no obstante de que el conocimiento de esta flora, en una de las regiones principales, esto es, en el territorio argentino, sea aún muy deficiente, esto no puede obstaculizar seriamente la comprensión de sus rasgos dominantes.

Siendo compuesta la flora de *Glossopteris*, en el sentido arriba definido, de complexos heterogéneos, su constitución y evolución se realiza según líneas diferentes; primero, por la invasión de elementos ajenos en comarcas determinadas, ocurrida simultáneamente con la radiación de sus formas propias y, segundo, por el cambio del ambiente paleozoico al ambiente mesozoico.

La invasión de los elementos ajenos la conocemos en ambos ambientes. Lo más decididamente se produce en la parte inferior de los estra-

(1) Bodenbender, *Parte meridional de La Rioja,* etc., (10), página 67.

Ansulón: entre diez especies tres paleozoicas; Bajo de Velis: entre diez especies dos paleozoicas.

(2) 29. W. Gothan, *Potonié's Lehrbuch der Pläobotanik;* 2ª edición, página 430. Berlin, 1921.

(3) Véase página 242 del presente trabajo.

tos de Gondwana, pero no en la India Oriental ni en Australia. Son los elementos paleozoicos representados por las plantas lycopodiales, con los géneros *Lepidodendron, Lepidophloios, Sigillaria* y otros, procedentes del hemisferio norte. Según lo que sabemos hoy y contemplando el conjunto de la flora, estos tipos muy antiguos desaparecen en los estratos correspondientes al piso de Karharbari (1); y puede decirse que en las áreas donde se los encuentra, la invasión acontece en el grupo de capas en que la radiación de *Gangamopteris* llega a su máximo (2).

La presencia de elementos ajenos, conocidos en buen número de puntos del hemisferio norte, otra vez se pone de manifiesto en el ambiente con que se inicia la era mesofítica. Algunas formas pertenecientes a este complexo, ya aparecen en la fracción inferior de la serie de Gondwana, propiamente tal. Mas, su predominio, que da matiz a la flora, no llega a establecerse antes de la sedimentación del piso de Damuda, esto es, de aquellos estratos en que *Glossopteris* tiene su mayor propagación y desarrollo. Por lo demás, aquí se advierte relaciones bastante marcadas con floras pérmicas de la Rusia septentrional (Petchora) y de la Siberia (Altaï, Tunguska). Este complejo lo representan los géneros *Schizoneura, Phyllotheca* (3) *Rhipidopsis* y otros más escasos, como *Equisctites, Voltzia, Cyclopitys.*

(1) Al decir esto, no se me escapa que D. White, en su extenso trabajo sobre la flora fósil de los estratos de Gondwana del Brasil *(Relatorio final*, etc., págs. 368, 370, 442, 470; *Permo-carboniferous climatic changes*, pág. 620), ha señalado la presencia de restos de *Lycopodiopsis Derbyi* Ren. y *Sigillaria? muralis* D. White, en los estratos que siguen por arriba del esquisto de Iraty y que, por eso, pertenecen a la serie de Passa Dois. Mas la determinación genérica de estas dos formas no es del todo segura. Por otra parte, el primer resto de una lepidofita *(Sigillaria australis* D. White) se presenta en el horizonte fosilífero intermedio de la flora de *Glossopteris* que D. White, probablemente por equivocación, atribuye a las capas de Estrado Nova *(Permo-carboniferous climatic changes*, pág. 620); y los restos de lepidofitas que indican la invasión de formas del hemisferio norte y, según D. White, el mejoramiento de las condiciones climatéricas, o sean, *Lepidophloios laricinus* Sternb. y *Sigillaria Brardi* Brongn., se observan, junto con *Lepidodendron Pedroanum* (Carr.) Zeill., arriba del nivel fosilífero superior de la flora de *Glossopteris*. Sin embargo, pertenecen aún a la serie de Tubarão que en su mayor parte corresponde a los estratos del piso de Karharbari y que, de todos modos, debe ser más vieja que el piso de Damuda.

(2) 30. D. White, *(Permo-carboniferous climatic changes*, pág. 617) ha propuesto designar a la flora que encierran los diferentes niveles de la serie de Tubarão, como flora de *Gangamopteris*, en vista del hecho de que el género *Glossopteris* asciende en estratos superiores de Gondwana, de edad mesozoica. También Koken *(Indisches Perm und die permische Eiszeit*, en *Neues Jahrb. f. Mineralogie*, etc., Festband, págs. 485-499, 1907) hace resaltar el hecho de que la flora con *Gangamopteris* corresponde esencialmente a los estratos de Talchir y Karharbari, mientras que la flora de *Glossopteris* más bien es propia a los estratos del piso de Damuda, inclusive los estratos de Raniganj.

(3) 31. El género *Phyllotheca*, en general se lo considera como distintivo de la flora

Si ahora consideramos las formas restantes que participan, ante todo, en la constitución de la flora de los estratos de Gondwana, hay sólo pocas que son propias a ella. Son, a más de los géneros de helechos distintivos, es decir, *Gangamopteris* y *Glossopteris*, las formas comprendidas bajo la designación de *Noeggerathiopsis (N. Hislopi)* que se atribuye a las plantas cordaitales, pero cuya posición sistemática permanece aún algo dudosa. Son de distribución irregular, mas a veces se presentan en gran número. Puede decirse lo mismo de *Neuropteridium*, pero cuya identidad con el género *Neuropteridium*, establecido en Europa, aún no ha sido comprobada.

De estas formas, *Glossopteris* y *Noeggerathiopsis* se destacan por su longevidad; y aunque *Gangamopteris* es género esencialmente distintivo de los estratos inferiores de Gondwana, inclusive los que corresponden al piso de Karharbari, se lo conoce aún en los estratos de Damuda (1). Lo mismo vale de *Noeggerathiopsis* que en la India Oriental asciende hasta en los estratos de Raniganj.

Después de estas consideraciones generales, vamos a examinar brevemente las formas señaladas del Bajo de Velis y del arroyo Totoral, en la Pampa de Ansulón.

A primera vista parece que se nos presentara aquí una asociación de tipos paleozoicos incompatible. De estas formas apartamos las del afloramiento situado al sur del arroyo Totoral, o sean *Cladophlebis mesozoica* y *Walchia* sp., por las razones arriba expuestas.

En su descripción de restos vegetales, procedentes del Bajo de Velis, la única que Kurtz ha llegado a publicar acerca de la flora de *Glossopteris*, propiamente dicha, menciona las siguientes especies: *Neuropteridium validum* Feistm., *Gangamopteris cyclopteroides* Feistm., *Equisetites Morenianus*, Kurtz, *Sphenozamites multinervis* Kurtz, *Noeggerathiopsis Hislopi* (Bunbury) Feistm., *N. Hislopi* (Bunbury) Feistm. var. *subrhomboidalis* Feistm., *N. Hislopi* (Bunb.) Feistm. var. *euryphylloides* Kurtz (2).

En la lista poco después publicada por Bodenbender (3) y en que se funda Gerth al comparar la flora del Bajo de Velis y de la Pampa de

de *Glossopteris*, es decir, como género del hemisferio austral. Sin embargo, ya aparece en el carbonífero, perteneciendo el *Calamocladus frondosus*, descrito por Grand' Eury de la cuenca carbonífera del Gard (Francia), muy probablemente a *Phyllotheca*, (Véase : ZEILLER, *Éléments de paléobotanique*, pág. 164 y 165, París, 1900; y GOTHAN, *Potonié's Lehrbuch d. Paläobotanik*, pág. 165).

(1) 32. O. FEISTMANTEL, *The fossil flora of the Gondwana system*, tomo III ; 2. *The flora of the Damuda and Panchet divisions* (1 st. part); *Memoirs of the geol. Survey of India*, página 54, etc., 3, páginas 109 y 110, Calcutta, 1890.

(2) KURTZ, *Contribuciones a la palaeophytología*, etc., (21), páginas 126-133.

(3) BODENBENDER, *Precordillera de San Juan, de Mendoza*, etc., (13), páginas 254 y 255.

Ansulón con la del piso de Damuda, ha sido suprimida *Sphenozamites multinervis* y aparece *Euryphyllum Whittianum* Feistm. : en vez de *Noeggerathiopsis Hislopi* var. *euryphylloides*, por cuanto la primera forma, Zeiller la había considerado como perteneciente a *Noeggerathiopsis* (1) e igualmente había llamado la atención sobre la muy probable identidad de las dos otras formas (2). Mas, en la lista aparecen algunas nuevas formas, no descritas ni reproducidas por Kurtz; y son, precisamente, ellas que hacen pensar, que las capas que las encierran pueden pertenecer al piso de Damuda, esto es, a los estratos de Barakar. Son *Phyllotheca* sp., *Rhipidopsis gingkoides* Schmalh., *Rhipidopsis densinervis* Feistm. y *Walchia* sp.

Aceptando que la determinación específica de estas formas sea correcta, vamos a prescindir de *Walchia* porque Kurtz sólo dice que el resto vegetal correspondiente, mal conservado, probablemente pertenece al género aludido (3). Igualmente vamos a descartar *Noeggerathiopsis (Euryphyllum) Whittiana,* porque la determinación, basada en escasos restos, no parece ser tan segura para que pudiéramos fundarnos en ella (4).

Rectificada así, la lista de los restos vegetales del Bajo de Velis, reune formas que en las localidades bien examinadas de la India Oriental se hallan en pisos diferentes. En contra de que los estratos que los encierran, sean equivalentes a los de Barakar, habla, en cierto grado, la presencia de *Gangamopteris cyclopteroides, Noeggerathiopsis Hislopi* var. *subrhomboidales* y, en particular, la de *Neuropteridium validum.* En cambio, en contra de que se trate del piso de Karharbari, para el que estas formas son ante todo distintivas por su predominio sobre otras, está la presencia de *Rhipidopsis gingkoides* y *Rh. densinervis.* Empero, considerando este conjunto de restos vegetales desde otro punto de vista, es decir, aduciendo el hecho de que *Gangamopteris cyclopteroides* se halla aún en los estratos de Barakar (5) y *Noeggerathiopsis Hislopi* aun en los estratos de Raniganj, apreciados por varios autores como depósitos de fecha triásica, diríamos que más bien hemos de hacerlo con estratos equivalentes a los de la porción inferior del piso de Damuda que no a los del piso de Karharbari. Esta manera de ver las cosas, en alto gra-

(1) Zeiller, *Note sur la flore des gisements,* etc., (24), página 617.

(2) Ibid., página 617.

(3) Kurtz, *Contribuciones,* etc., (21), página 133. « *Ramulus male conservatus fortasse ad Walchias pertinet.* »

(4) 33. Arber, ha referido, en concepto dudoso, los restos descritos por Kurtz a *N. Whittiana (Catalogue of the fossil plants of the glossopteris flora,* etc., página 186, Loudon, 1905).

(5) Feistmantel, *Flora of the Damuda a. Panchet Div.,* etc., (32), páginas 16, 54 y 110.

do lo apoyaría la disposición transgresiva de las capas del Bajo de Velis, si una nueva investigación llegaría a comprobarla definitivamente. Mas, por el momento tenemos que contentarnos con el examen de la flora; y en lo que respecta a *Neuropteridium validum,* que parece ser tan esencialmente una forma distintiva de los estratos de Talchir y Karharbari, como lo son las especies de *Rhipidopsis* (*R. gondwanensis*) para el piso de Damuda, recordamos que se asemeja bastante a las formas que se conocen del triásico inferior de Europa. Por lo demás, quizá su asociación, en la flora del arroyo Totoral, con formas no encontradas en el Bajo de Velis, suministrará otro criterio para aclarar su significado estratigráfico en nuestra comarca.

Los restos vegetales del arroyo Totoral, según dejé apuntado, Kurtz sólo los ha determinado provisionalmente. Según la lista publicada por Bodenbender (1), aquí han sido coleccionadas las siguientes formas: *Neuropteridium validum* Feistm, var. *Argentinae* Kurtz, *Pachypteris riojana* Kurtz, *Glossopteris retifera* Feistm., *Glossopteris indica* Schimp., *Aphlebia, Phyllotheca deliquescens* (Goepp.) Schmalh., *Ph. leptophylla* Kurtz, *Annularia argentina* Kurtz, *Noeggerathiopsis Hislopi* Feistm., et var. *cuneifolia* Kurtz, *Cyclopitys dichotoma* Feistm.

De esta lista primero debe eliminarse *Aphlebia.* La forma más vieja que aparece es *Annularia ;* por ser un género de gran desarrollo y distribución en el carbonífero y pérmico de Europa. Según Kurtz, se encontraría aquí representado por una especie nueva. Una forma que aparentemente pertenece a este género ha sido descrita de los estratos inferiores de Gondwana de la Nueva Gales del sur, o sea, *Annularia? australis* Feistm. Se halla aquí en un grupo de capas con mantos de carbón, esto es, el grupo de Greta, intercalado entre sedimentos marinos fosilíferos. Tratándose de estratos equivalentes a los del piso de Talchir en la India Oriental, aparece, por lo tanto, en un horizonte muy bajo de la serie de Gondwana. Mas, su determinación genérica permanece aún no enteramente fundada; y lo mismo puede suceder con *Annularia argentina* del arroyo Totoral; no siendo excluído que también pertenezca, en realidad, a *Phyllotheca*, género probablemente colectivo, pero distintivo sobre todo del ambiente mesozoico (2). Consiguientemente, no puede servir para nuestras comparaciones estratigráficas.

El resto de la flora del arroyo Totoral, en que podemos fundarnos, contemplándolo en conjunto, innegablemente tiene sello más moderno que la flora del Bajo de Velis. Ya se deduce esto de la frecuencia rela-

(1) BODENBENDER, *Precordillera de San Juan, de Mendoza,* etc., (13), páginas 247 y 248.

(2) En la India Oriental, la *Phyllotheca* aparece en los estratos de Raniganj, esto es, en la parte superior del piso de Damuda.

tiva de los restos de *Phyllotheca* y *Glossopteris*. La presencia de *Ph. deliquescens* Goepp., merece atención especial. Esta especie, Nathorst, la ha señalado de la serie de Gondwana de las islas Malvinas. Según Halle, no se la conoce con seguridad, de ninguna de las otras áreas continentales de Gondwana. Por eso prefiere aceptar sólo con reserva su presencia en las Malvinas. Empero, dice expresamente que aquí los restos de *Phyllotheca* caracterizan a capas superiores a los que encierran *Gangamopteris* y que, por lo tanto, puedan corresponder a los del piso de Damuda (1). Aunque Bodenbender ha señalado, de la vertiente oriental de de la sierra de Famatina (quebrada de Las Gredas) (2) la misma especie, junto con *Sphenopteris Bodenbenderi* Kurtz, quiere decir, con una forma mencionada también de los estratos de Jejenes (Karharbari) de la precordillera, por otra parte, no ha de olvidarse que las capas siberianas que encierran *Phyllotheca deliquescens* y numerosas otras especies del mismo género, más bien corresponden a la parte superior del pérmico que no a la inferior.

En lo que toca a *Glossopteris,* la forma que, tal vez, más decididamente está en favor de la acepción de que se trata de capas correspondientes a los del piso de Damuda es *Gl. retifera* Feistm. Porque esta especie, en la India, aparece en pleno desarrollo del género, en los estratos de Raniganj.

Por cierto, Seward ha descrito una forma parecida como *Glossopteris* sp. cf. *Gl. retifera* Feistm. de Sud África (Vereeniging) (3), es decir, de las mismas capas en que se observan representantes de las lepidofitas de procedencia septentrional. De modo que esta especie, siempre que se trate de ella, ya aparece en capas que corresponden a los estratos de Ecca (Karharbari), de la serie de Karroo. *Glossopteris indica* Schimp.,

(1) Halle, *On the geological structure*, etc., (5), páginas 166, 167, 182. Aquí dice: «*The lowermost parts of the Gondwanas are especially characterized by Gangamopteris, and we find that the only locality where this plant has been found in the Lafonian is in the north, and appearently belongs to the lower part of the plantbearing formation. The uppermost horizont of the Gondwanas preserved in the Falkland Islands may, from the general inclination of the strata, be taken to occur in the south of the island. As mentioned above, Phyllotheca is especially characteristic of this part. In other regions of Gondwana-land this genus first attains its maximum development in the Damudas, though it occurs in Australia as early as in the Lower Coal measures. Is is probable, therefore, that the Falkland Gondwana may extend as high up as into part of the Damuda.*»

(2) Bodenbender, *Precordillera de San Juan, de Mendoza*, etc., (13), página 338. *Parte meridional de La Rioja* (10), página 64. *Nevado de Famatina* (16), página 48. Aquí menciona solamente *Sphenopteris Bodenbenderi*, especie establecida por Kurtz (nom. nud.) y mencionada por Bodenbender de la localidad de Rinconada, en la precordillera de San Juan, esto es, de capas que pertenecen a los estratos de Jejenes (véase la nota, página 260 del presente trabajo).

(3) Seward, *Permo-carboniferous plants*, etc., (23), página 117.

siendo idéntica con *Gl. communis* Feistm. (1), tiene la mayor distribución en los estratos de Gondwana, tanto en sentido horizontal como vertical. Una distribución también muy grande es propia a *Glossopteris Browniana*, aunque se presenta con mayor frecuencia en los estratos del piso de Damuda y equivalentes a estos. Zeiller la ha descrito junto con *Glossopteris indica* de Sud África, de capas que él se inclinó a compararlas con los estratos de Raniganj; pero que, bien que pertenezcan al piso de Beaufort, pueden ser algo más viejas.

Es cierto que la presencia de estas especies de *Glossopteris*, a excepción de *Gl. retifera*, en la flora del arroyo Totoral, no nos enseña nada de concreto acerca de la edad de los estratos respectivos. En cambio, su frecuencia relativa y su asociación con restos de *Phyllotheca* hacen muy verosímil que aquí nos encontremos frente a capas equivalentes, poco más o menos, a los estratos de Barakar. Lo mismo puede inferirse de la presencia de *Cyclopitys dichotoma*, forma descrita por Feistmantel de estos estratos; siendo representado el género junto con *Phyllotheca* en los estratos pérmicos de Siberia y con *Phyllotheca* y *Rhipidopsis* en el pérmico de Rusia. Finalmente, en lo que atañe a *Pachypteris riojana* Kurtz, por ser una especie nueva, poco sirve para nuestros fines; pero el género indica más bien capas superiores que inferiores de la serie de Gondwana por cuanto en nuestra región de estudio, está representado por *Pachypteris Stelzneriana* Gein., en Marayes, donde se encuentra junto con *Dicroïdium (Thinnfeldia) odontopteroides* (Morris) Gothan, y otras formas características del rético.

El conjunto de esta flora, de ningún modo ofrece el aspecto de la flora de los estratos inferiores de La Rioja, situados debajo de la discordancia interpérmica, y el hecho de que se encuentre también *Neuropteridium validum*, por sí sólo no puede alterarlo. Bien que la flora del Bajo de Velis parezca tener un sello algo más antiguo es, sin embargo, muy probable que se trate de las mismas capas, como en el arroyo Totoral y a lo largo del río Solca. Aceptando, además, que estas capas se hayan formado directamente por encima de las rocas antiguas de las sierras vecinas y extendido discordantemente sobre los estratos de Jejenes de la sierra de Los Llanos, los separaré de éstos, designándolas como *estratos de Catuna* (2).

(1) 34. R. Zeiller, *Étude sur quelques plantes fossiles, en particulier Vertebraria et Glossopteris, des environs de Johannesburg (Transvaal)*, en *Bull. Société Géol. France*, 3ª serie, tomo XXIV, página 368, 1896.

(2) La denominación de « estratos de Catuna » la adopto, tomándola de un río homónimo (curso inferior del río Solca).

IV

Rasgos paleogeográficos dominantes en el período de formación de los estratos inferiores de Gondwana. Resumen estratigráfico

Lo dicho en las páginas que preceden nos facilita contemplar la división de los estratos de Gondwana, en la Argentina, colocándonos en un punto de vista elevado. Además, nos pone al tanto para comparar al menos los grupos de sedimentos principales que pueden diferenciarse por medio de discordancias, con los de las otras áreas continentales de Gondwana. Mas, son especialmente las observaciones que van enderezadas a la fracción paleozoica de dichos estratos, las que aquí vienen a interesarnos. El límite inferior de esta fracción, lo marcan las morrenas dejadas por los glaciares del tipo continental. En la Argentina, lo mismo que en las demás partes del hemisferio meridional, donde hay sedimentos con restos vegetales de edad carbonífera, los encontramos debajo de las morrenas. En lo que respecta al límite superior, en nuestra región de estudio coincide con el plano de discordancia en que se espacian los sedimentos rojos de fecha triásica. Es indiscutible esto no obstante de que, para Bodenbender, la supuesta concordancia de toda la serie, desde el carbonífero hasta la base del rético, y la transición de los sedimentos paleozoicos a los mezosoicos, hayan constituído las principales razones de no dividir, por cortes definidos, sus estratos de Paganzo. Mas, antes de resumir nuestros resultados, bueno será considerar los grandes rasgos paleogeográficos que obviamente se traslucen en la disposición de las áreas continentales de Gondwana, de la era paleozoica, y en la distribución de los sedimentos terrestres y marinos conservados en éstas.

La disposición de las áreas continentales de Gondwana, paleozoicas, con arreglo a la disposición del mar y de los movimientos tectónicos del pérmico (1).

En extensas porciones del oriente y occidente de Australia, inclusive Tasmania; en grandes trayectos del continente antártico y en las islas Malvinas; por otra parte, en la India oriental, en Sud África y hasta en la fracción oriental y central de este continente, y por último, en el sur

(1) Las ideas principales acerca de la paleogeografía de las áreas continentales de Gondwana, pérmicas, que trato en este capítulo, las he expuesto ya en 1916, en la primera reunión nacional de la Sociedad de ciencias naturales, en Tucumán, bajo

del Brasil y oeste de la Argentina hay una serie de sedimentos, esencialmente terrestres, cuya formación ha empezado uniforme y simultáneamente, más o menos, en el paleozoico superior. En la mayoría de los casos, esta serie ha sido relativamente poco dislocada en el transcurso de los tiempos. Puede verse esto en las diferentes comarcas de los estratos de Gondwana de la India, en el sur del Brasil y muy bien en Sud África, en la región del Karoo. En cambio, en zonas bastante más estrechas y de disposición determinada, la serie la encontramos trastornada por movimientos tectónicos de intensidad considerable. Así la vemos en la región marginal de Sud África, con complicaciones sobremanera grandes en la larga precordillera del oeste de la Argentina, en las provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja; y hay buenas razones para creer que los movimientos no hayan sido menos fuertes en las sierras meridionales de Buenos Aires.

Los estratos de Gondwana, en todas las áreas continentales a las que son peculiares, presentan los mismos predominantes caracteres litológicos. Y, como hemos visto, puede decirse lo mismo en lo que respecta a la uniformidad de la flora que encierran. A esta gran semblanza contribuye particularmente la gran distribución de las morrenas basales y de los sedimentos derivados de éstas. Si la serie de estratos que les suceden por arriba, en su totalidad tienen bastante más extensión, las morrenas, sin embargo, no parecen faltar en ninguna de las grandes regiones que acabamos de mencionar (1).

Contemplando su disposición, en lo que a las principales líneas se refiere, advertimos que llegan a ponerse más continuas allá donde el borde de las antiguas áreas continentales está indicado por la presencia de sedimentos marinos fosilíferos. Así sucede, según hemos visto, en la precordillera de la Argentina donde el continente ha venido a terminar hacia el oeste. En la India, la acumulación de las morrenas aumenta en general al norte. En esta dirección, el límite de la extensión de los glaciares hacia el Indo está indicado aproximadamente por la cadena de la Sal. Aquí, en el Penjab, las capas marinas, ricas en fósiles (*Productus limestone*) descansan sobre morrenas o pasan lateralmente a ellas; y éstas en gran trayecto tienen una constitución bastante uniforme. En Australia, como en la Argentina, la extensión del área continental durante la transgresión del mar pérmico, ha sido más pequeña que en la actualidad. Mas, la acumulación de las morrenas hase producido, poco más o

el título : *Distribución de los estratos de Gondwana en la Argentina y las relaciones entre la mitad austral de Sud América y los demás fragmentos del continente de Gondwana,* según consta de las actas de la sección geología, geografía y geofísica *(Primera reunión,* etc., pág. 140, Buenos Aires, 1918-1919).

(1) En la tierra de Victoria, del continente antártico no se las conoce.

menos, conforme al contorno continental que hoy observamos. Hacia el oriente, es decir, hacia la cuenca actual del Pacífico, vemos repetirse la asociación de capas marinas y de morrenas; y en su conjunto estas acumulaciones o sus equivalentes situados tierra más adentro verbigracia, las de Bacchus Marsh, tienen espesor excepcionalmente grande. En la parte marginal de Sud África, o sea en la Colonia del Cabo, las cosas se presentan menos claramente. Pero aunque aquí no se haya evidenciado la presencia de sedimentos marinos por medio de fósiles, los diferentes autores concuerdan en concluir que el carácter de la serie glaciar se modifica de tal modo que, poco más al sur, puede aceptarse la presencia del mar antiguo. Y parece que, por otras razones, lo mismo puede presumirse para la comarca de las sierras meridionales de Buenos Aires, donde en la sierra de Pillahuincó y en el valle superior del río Sauce Grande, la morrena constituye una faja continua de bastante extensión.

Por cierto, la transgresión pérmica ha invadido aún otras partes de las áreas continentales de Gondwana, tal como se habían establecido en este tiempo, y donde las morrenas están en conexión con sedimentos marinos fosilíferos. Pero en estos casos, como en el oeste y noroeste de de Australia, en el suroeste de África y en el sur del Brasil, el fenómeno se presenta bajo otras condiciones que en las regiones que hemos considerado. Sin embargo, por mencionarlo ya ahora, completamos el cuadro de la distribución del mar pérmico y el significado de ésta lo conoceremos, en parte, cuando ahora examinemos la distribución de las capas glaciares y la dirección del movimiento del hielo, puesto de manifiesto por la dirección de las estrías del subsuelo pulido y la del transporte de las rocas acumuladas en las morrenas.

En Australia, a primera vista, las cosas parecen presentarse bajo condiciones un poco diferentes de las de las demás regiones. En la margen oriental del continente donde en una faja bastante ancha, la constitución de los bloques y cantos rodados estriados comprueba su procedencia meridional, muchos de ellos han llegado a su lugar actual por medio de témpanos e icebergs. La serie marino-glaciar es aquí, por lo tanto, mayormente una formación de drift. Es más tierra adentro donde llegamos a las morrenas distribuídas sobre la superficie terrestre. Y cuán grande debe haber sido la extensión de los glaciares en Sud Australia, lo demuestra el esparcimiento de las morrenas en un trayecto de 15 meridianos aproximadamente. Una parte de los cantos rodados de Australia proviene de Tasmania; pero también en esta gran isla hay rocas ajenas. En las morrenas acumuladas en la superficie del continente, se observan bloques de rocas procedentes de los alrededores no muy lejanos. Sin embargo, exceptuando el uno que otro caso aún dudoso, la mayoría de las observaciones, prueba que la dirección predominante del hielo ha sido de sur a norte; quiero decir más o menos paralela a la faja de los

estratos marino-glaciares, en la margen oriental del entonces continente. Podría explicarse esto, aceptando una costa mucho más larga que la actual y en que una corriente marina haya conducido los icebergs a gran distancia al norte. Efectivamente, Frech, basándose en la extensión señaladamente grande y en la naturaleza de la serie marino-glaciar ha llegado a deducir la existencia de un gran continente antártico cubierto por glaciares muy extensos o por un inlandais (1). Contemplado así, y dado que el mar pérmico parece haber sido continuo en el norte y oeste, el continente de Australia, entonces bastante más pequeño a causa de la transgresión marina, aparece como la extremidad septentrional de una superficie terrestre mucho más ancha y extensa y situada en el sur. Y lo que aquí tiene significación especial es que se presenta como tierra separada de aquellas áreas cuyos restos se han conservado entre latitudes más cercanas al ecuador.

Al aceptar que la fracción continental del paleozoico superior representada por Australia, haya sido rodeada, como es probable, en el este, norte y oeste, por el mar transgresivo, el movimiento del hielo en esta superficie terrestre, cada vez más estrecha al norte, debe haber sido dirigido en trayectos más o menos grandes hacia la costa; y los vestigios de desviaciones locales no pueden afectar al fenómeno en su generalidad.

Aproximadamente normal a la costa ha sido el movimiento en la India. Aquí el área ocupada por la transgresión pérmica, estaba situada en la porción más septentrional de la península actual; y hemos de considerarlo como parte del entonces gran mar mediterráneo de Asia y Europa, o sea el *Tethys*. Koken, no obstante de atribuir gran importancia a las condiciones climatéricas regionales, ha venido a conceptuar como anormal el movimiento aludido. Dice que, por cierto, como en Australia fué dirigido hacia el norte; pero que mientras allí el hielo se ha alejado del polo, en cambïo, en la India se ha acercado al Ecuador (2). A mi parecer, aquí y en los otros casos, lo que ante todo se desprende de las observaciones pertinentes es la falta de relación entre los grandes centros de glaciación que habían llegado a establecerse en las diferentes áreas continentales de Gondwana.

Parece que esto pueda verse especialmente bien en la parte meridional del continente africano, donde el movimiento del hielo, divergente desde un centro situado en el interior, fué dirigido al sudoeste, sur y sudeste. El fenómeno de radiación que aquí en particular ponen de manifiesto las estrías conservadas en el basamento pulido y aborregado de las morrenas, no sólo permite señalar aproximadamente la disposición de los bordes del área continental en el período pérmico, sino al propio

(1) Frech, *Lethaea palaeozoica* (27), tomo II, página 585.

(2) Koken, *Indisches Perm*, etc., (30), página 509.

tiempo deja apreciar la extensión y configuración de ésta. En contra de lo que ocurre en Australia, en Sud África la porción austral del continente hoy aparece más reducida de lo que era en el período de la transgresión pérmica. Si quisiéramos reconstruir sus antiguos límites, no sólo podría guiarnos la presencia y falta de los sedimentos marinos del pérmico, sino también por otras razones, expuestas por Suess (1), ante todo habría que extenderlos al sur y sudeste. En este fragmento de las áreas continentales de Gondwana, la extensión de las morrenas basales es muy grande. Aunque no puede conocerse su presencia en gran parte de la región del Karroo, por ser aquí recubiertas por los estratos de Gondwana, su distribución al norte y noroeste de esta región, en el Transvaal y hasta cerca del río Orange es tan considerable, que aquí parece presentársenos el caso de un gran centro de glaciación, de límites bien definidos. De todas maneras, puede decirse que no hay interrupción esencial del fenómeno de un lado al otro del continente (2).

En Sud América, en este concepto, las cosas son bastante diferentes. Según lo que ahora sabemos por datos fundados, las señales de la antigua glaciación de que hablamos, se las observan en cuatro comarcas distantes las unas de las otras, esto es: en la región de la precordillera y la de las sierras pampeanas en el oeste de la Argentina, en las sierras meridionales de Buenos Aires, en los estados de São Paulo, Paraná, Santa Catharina y Río Grande do Sul, del Brasil, y finalmente, muy lejos en el sur, en las dos grandes islas Malvinas. Por lo tanto, en esta región a primera vista, los diversos centros de glaciación aparecen separados por largos trayectos donde no se conoce rastro alguno de morrenas; y podría deducirse de esto que en la mitad austral del continente sudamericano, el fenómeno de la glaciación del período pérmico se encuentra limitada a determinadas partes, de mucho menor extensión que el conjunto de las áreas continentales de Gondwana. Mas, prescindiendo de esta cuestión, lo que nos interesa aquí es que los centros de glaciación que reconocemos, pueden agruparse en dos regiones diferentes. Una de ellas, la constituyen la precordillera, la comarca de las sierras pampeanas, las sierras meridionales de Buenos Aires y el sur del Brasil; la otra, la de las islas Malvinas, tan sólo está representada por un fragmento bastante pequeño de una superficie terrestre que, sin duda alguna, ha tenido mucha mayor extensión (3).

(1) 35. E. Suess, *Das Antlitz der Erde,* tomo I, página 501 ; tomo III, 2, páginas 325, 785.

(2) Koken, *Indisches Perm.*, etc., (30), página 505. « *Man kann von einem einheitlichen Vereisungsfeld sprechen, dessen Buckel nach bisheriger Kenntnis im nördlichen Transvaal zu suchen wäre* ».

(3) Halle, *On the geological structure,* etc., (5), página 154, 202.

En la región septentrional, poco sabemos acerca de la dirección del movimiento del hielo en los diferentes centros de glaciación. En lo que respecta al oeste de la Argentina, ya hemos visto por la procedencia de los cantos rodados de las morrenas de la precordillera, que el movimiento muy probablemente fué dirigido, término medio, de la comarca de las sierras pampeanas hacia la costa del mar transgresivo en el oeste (1). En las sierras meridionales de Buenos Aires, aún no ha sido posible puntualizar el área de partida del hielo. Mas, como mucho de los cantos rodados de la morrena de la sierra de Pillahuincó constan de rocas cristalinas, lo mejor sería buscarla primero en el norte. En el sur del Brasil donde Woodworth ha evidenciado la presencia de depósitos glaciares conectados con sedimentos marinos del pérmico, la dirección del movimiento permanece aún obscura; pues, puede haber sido de norte a sur o de este a oeste (2). Pero, sea lo que fuera, de todas maneras, aceptando aquí la existencia de un área continental situada al oriente de la costa atlántica actual, o sea el «Paraná-land» de Woodworth, este centro de glaciación debe haber sido invadido por la transgresión pérmica desde el sur o sudeste y, consiguientemente, pertenecer a la región septentrional.

En contra de lo que observamos en la región septentrional, en la del sur, esto es, en las islas Malvinas, el hielo parece haberse movido de latitudes superiores a inferiores. Halle, al sintetizar sus observaciones, también ha discutido este problema. Bien que llegue a concluir que, por el momento, nada de seguro puede decirse respecto a la procedencia de las rocas incluídas en las morrenas, opina que mejor es aceptar que hayan sido transportadas de sur a norte que a la inversa (3). De manera que en el período del establecimiento de las primeras áreas continentales de Gondwana, el gran centro de glaciación indicado por el pequeño resto de las islas Malvinas, parece haber sido separado por completo del área continental sudamericana, situada más al norte; y como en el caso de Australia parece lógico deducir que se haya encontrado en conexión con una superficie terrestre de mayor extensión, quizá, un continente antártico.

Dentro de los límites del continente sudamericano, como hoy se presenta, e incluyendo las Malvinas, el movimiento de las capas glaciares, en dos regiones bien delineadas, parece haberse verificado en sentido opuesto. Al propio tiempo que en la región septentrional, abarcando las comarcas argentinas arriba designadas y el sur del Brasil, fué dirigido desde el interior de una masa de tierra extensa hacia los bordes, situados en el oeste, sur y sudeste, en las Malvinas, el hielo, según supone-

(1) Véase la página 263 del presente trabajo.

(2) Woodworth, *Geological expedition*, etc., (9), páginas 81, 82 y 83.

(3) Halle, *On the geol. struct.*, etc., (5), página 154.

mos, se movía hacia el ecuador. Es muy verisímil que sucedió en una superficie continental mucho más extensa de lo que es actualmente el remanente conservado. Reconociendo fundadas estas acepciones, el contraste que ofrece el sentido opuesto del movimiento del hielo en dichas regiones, aparece lo más claro al confrontar la comarca de las sierras meridionales de Buenos Aires con la de las islas Malvinas, por cuanto se encuentran situadas, aproximadamente, sobre el mismo meridiano. Esta diversidad de movimiento, a mi parecer, no sólo responde al aislamiento de diferentes centros de glaciación, sino que nos hace suponer la existencia de dos masas de tierra separadas, que desde el comienzo del pérmico guardaron independencia por mucho tiempo. Sácase de ésto la consecuencia que en el continente actual se presentan soldadas dos áreas distintas de Gondwana. Por representar el sur del Brasil la porción más extensa del área septentrional, generalizamos su nombre a todo el complexo, hablando del *continente de Gondwana brasileño*. En cambio, el área meridional, por estar enlazada indiscutiblemente con el territorio de la Patagonia, la designamos como *continente de Gondwana patagónico*.

Estas dos áreas, a su vez, significan fracciones de masas de tierras más extensas. No podemos juzgar acertadamente su disposición e interrelaciones, puesto que el mar fué invadiendo gran parte de su emplazamiento. Sin embargo, trazando a grandes rasgos su distribución, resulta que vienen a agruparse en dos zonas principales. La una, abrazando el área brasileña, africana y de la India Oriental, participa en la constitución de lo que Suess concibe como faja ecuatorial de masas de tierra (1); la otra, que comprende el área patagónica, antártica y australiana, circunda y ocupa el polo meridional.

A la definición de estas dos zonas, en primer término, nos ha conducido el examen de la disposición de aquellos lugares en donde se hizo sentir la transgresión del mar pérmico, además el examen de las diversas direcciones que han seguido los glaciares o mantos de hielo en su camino hacia las antiguas costas.

Hay todavía otra circunstancia que parece apropiada para verter luz sobre las relaciones que tratamos; bien que sea de una manera incidental. Me refiero a las diferencias de constitución de la flora de *Glossopteris* que llegamos a apreciar al fijarnos en la disposición de aquellos tipos vegetales que proceden del hemisferio norte. No hace falta añadir que las consecuencias que de ellas deducimos, apenas pueden conducirnos a resultado determinado, pero nos ayudarán a encauzar nuestro problema por el camino de su verdadera solución.

Como hemos visto, la invasión de los tipos vegetales consabidos, se

(1) Suess, *Antlitz der Erde* (35), tomo III, 2, páginas 321 y 322.

produjo durante la expansión de la flora propia a las tierras de Gondwana que está caracterizada por el desarrollo mayor del género *Gangamopteris*. De lo que sigue que el período a que aludimos, en lo esencial, lo representa el piso de Karharbari. Se trata, pues, de aquellos tiempos, posteriores al glaciarismo pérmico y anteriores al plegamiento indicado por la discordancia en la base de las capas que referimos al piso de Damuda (1).

En Australia, según Koken, la transgresión marina acaecida con la glaciación, ha continuado, por lo menos en ciertas partes hasta en el pérmico superior (2). Penetrando en el área continental, ha llegado a rodearla por tres lados, cerrando toda comunicación con la faja de tierras ecuatoriales. Así comprendemos que en Australia la flora de *Glossopteris* hubo que desarrollarse en alto grado independientemente. En correspondencia con ésto en ella, que es mucho más estudiada que la de la Argentina, no se conoce rastro alguno de los tipos vegetales que proceden del hemisferio septentrional.

Admitiendo las conclusiones arriba deducidas, lo mismo pudiera esperarse de ver en el otro trozo de tierras de Gondwana donde los glaciares parecen haberse alejado del polo, quiere decir, en las islas Malvinas. Ciertamente, la flora de *Glossopteris* de esta parte aún es bastante escasa. Mas, Halle, al discutir el carácter de ella, también ha prestado atención a la presencia de elementos ajenos. Llega principalmente a concluir que la flora se presenta con marcada uniformidad; y dice que ésto vale, no obstante que sus formas proceden de varias localidades. La única restricción a hacer a este respecto, la impone el hecho de que algunas de las especies, se las halla exclusivamente en la porción septentrional de la región investigada, al paso que otras, como *Phyllotheca,* referibles a horizontes superiores, sólo se las encuentra en puntos situados más hacia el sur (3). Según Halle, en las Malvinas, dicha flora es del todo típica de la parte inferior de la serie de Gondwana, conforme se la aprecia en las demás áreas de este gran complejo continental. Con arreglo a su uniformidad, la flora ofrece poca variación regional. Y en lo que a la presencia de elementos ajenos se refiere, procedentes del hemisferio norte y conocidos en África, el Brasil y la Argentina, Halle hace notar que no hay especie que pudiera relacionarse con ellos. Finalmente, encarando la cuestión, explica la falta de elementos ajenos por considerar las islas Malvinas como parte situada muy adentro de las entonces masas

(1) Véase la página 299 del presente trabajo. Parece que en la colonia del Cabo, el plegamiento ha venido a afectar aun las capas basales de la serie de Beaufort; pero no sabemos si son movimientos póstumos.

(2) Koken, *Indisches Perm.*, etc., (30), página 512.

(3) Véase la página 298 del presente trabajo.

de tierra de Gondwana. Por lo demás, tiene las áreas donde se observa la invasión consabida, por regiones de tránsito entre las dos provincias fitogeográficas, o sean, las áreas de Gondwana propiamente tales y las áreas continentales con la flora coetánea del hemisferio norte (1).

Según ya dejé apuntado, es poco probable la unión de las comarcas septentrionales con las meridionales, esto es, del continente de Gondwana brasileño al continente patagónico. Prueba definitiva en contra de ella, la constituiría el descubrimiento, en las sierras australes de Buenos Aires, de sedimentos marinos del pérmico. Por lo demás, el examen del carácter de la flora de *Glossopteris*, relativo a las condiciones climatéricas que denuncia, como ya Koken lo ha puntualizado (2), más bien nos lleva a la acepción de masas de tierra bastante divididas que no a la de pocos continentes sobremanera grandes donde en extensas partes se establecería un clima seco o semiseco.

Donde hay formas propias al hemisferio norte, pronto se destacan; de manera que en seguida se las advierte hasta en las poco conocidas localidades argentinas. Por su presencia, mucho se estrechan las relaciones entre África y el continente de Gondwana brasileño, relaciones que, como todos sabemos, ya hace tiempo fueron deducidas de otros hechos. Sin embargo, explicándose de este modo el por qué han podido dispersarse las formas septentrionales hasta bastante más allá del ecuador, por otra parte, no ha de olvidarse que faltan en la India Oriental; circunstancia que aparece tanto más extraña por cuanto, algo más tarde, esta región se presenta íntimamente ligada con África por la presencia de grandes saurios del triásico, pero que aún no han sido encontrados en las comarcas sudamericanas. Por lo tanto, hemos de guardarnos de atribuir importancia excesiva a las relaciones fitogeográficas. Mas, si por sí solo, poco sirven para ampliar la opinión que de la disposición de las áreas continentales de Gondwana tenemos formada, aumenta mucho su peso cuando las contemplamos junto con los demás hechos paleogeográficos generales. Esto nos lleva a considerar la cuestión de la estructura de plegamiento originada por los movimientos tectónicos del pérmico.

La disposición de los sedimentos de la transgresión pérmica, la diversidad de los movimientos del hielo en los distintos centros de glaciación y, finalmente, las diferencias de la flora de *Glossopteris* que apreciamos por la falta o presencia de tipos vegetales procedentes del norte, permiten dividir las áreas continentales de Gondwana en dos grandes grupos, los que acabamos de reconocer como faja de tierra ecuatoriales y como zona de superficies continentales alrededor del centro antártico. Ahora bien, más claros aún aparecen los grandes rasgos de esta disposición

(1) Halle, *Geological structure*, etc., (5), página 183.

(2) Koken, *Indisches Perm.*, etc., (30), páginas 526 y 527.

cuando, en el cuadro que presentan, trazamos las líneas del plegamiento pérmico.

Este plegamiento, desconocido aún hace poco tiempo en Sud América, particularmente aquí, tiene gran importancia para nuestros fines pleogeográficos. Pero ha sido mejor estudiado y por ello descrito el trozo homólogo que se presenta en el borde de Sud África.

Observando el arrumbamiento de esta última estructura, en lo que a las alineaciones principales de la montaña se refiere, a primera vista parece contornear el continente por dos lados. Sin embargo, es de advertir que la rama que acompaña el borde occidental del continente (Cedarberge), muy probablemente es de formación anterior a la de la alineación que, arrumbada de oeste a este (Zwarte-berge) poco más o menos, sigue el borde meridional. En la cadena primero mencionada, el plegamiento se ha realizado con anterioridad a la deposición de la morrena antigua, o sea, el conglomerado de Dwyka; en el segundo caso ha llegado a afectar aun los estratos inferiores de Gondwana.

Los rastros de una zona de plegamiento en el lado sudeste son poco pronunciados y conocidos.

Descartando a ella y al ramal occidental, se ofrece a nuestra consideración la cadena bastante alargada del borde austral. El hecho de que en ella aún se encuentran plegados los estratos inferiores de Gondwana, es lo que, sobre todo, permite compararla con las sierras meridionales de Buenos Aires y la precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja. Esta homología, tiene para nuestro estudio extraordinaria importancia, por lo que en ambas regiones, las estructuras consabidas llegan a contornear y deslindar, hacia la región antártica, las áreas continentales, pertenecientes a la faja de masas de tierras ecuatoriales. Por tratarse de zonas instables de la corteza terrestre, adquieren el mismo significado, de fajas separatrices, distintivo de las zonas de intenso plegamiento que en otras épocas, anteriores y posteriores al diastrofismo pérmico, han venido a intercalarse entre grandes áreas continentales no afectadas por los trastornos que en ellas se efectuaron.

De ésto parece deducirse que en los albores del pérmico, una fase de hundimiento, por la que se preparó la transgresión marina y el plegamiento ulterior, ha iniciado la separación de áreas continentales preexistentes, si es que las había en las inmediaciones más al sur. Aparece esta acepción justificada, no sólo porque son zonas de plegamiento sincrónico, sino también por el parentesco de constitución que especialmente apreciamos al comparar las sierras australes de Sud África con la precordillera de la Argentina.

En primer lugar, tenemos que poner de relieve un carácter, puede decirse, negativo, propio a la serie plegada de ambas regiones. Es que en ella parecen faltar todos aquellos sedimentos de un mar profundo, que

de ordinario se tiene por distintivo de las geosinclinales propiamente tales. Esta circunstancia llamativa, aparentemente va contra nuestra acepción de zonas de hundimiento separatrices, a modo de las zonas de plegamiento intenso, formadas en el emplazamiento de geosinclinales verdaderas. Mas, al advertir que se presenta muy pronunciado el plegamiento de que tratamos, en particular en la precordillera de San Juan y Mendoza, no parece aventurado atribuir, a las alineaciones estructurales de edad pérmica, la misma importancia, en lo que a su influjo paleogeográfico se refiere, que a las zonas de plegamiento procedentes de geosinclinales verdaderas.

La correspondencia de composición, en especial se explica por la conformidad de la evolución geológica que, al menos al partir del silúrico, han tomado las zonas de la Argentina y Sud África, en donde posteriormente llegó a verificarse el plegamiento aludido. Por lo demás, esta evolución, a consecuencia de los acontecimientos iniciados en el pérmico y que llevan el sello de una gran particularidad, adquiere rasgo peculiar que la diferencia inequívocamente de la de otras estructuras. Este rasgo, sobre todo, lo constituye el hecho de que en todas las regiones de plegamiento pérmico, de que nos ocupamos, la morrena de la base de los estratos de Gondwana viene a participar en la estructura formada por el plegamiento; y ocurre que en todas estas partes, sobresale tanto por su extensión como por su espesor entre los demás constituyentes. El hecho de que en las sierras de Sud África no son conocidos los sedimentos de la transgresión del pérmico, no puede tener significación; por cuanto el plegamiento sobrevenido posteriormente a la deposición de las capas del piso de Karharbari, o de gran parte de ellas, de acuerdo con lo que ocurre en Sud África y en la precordillera de San Juan, se ha hecho sentir con la misma fuerza en la serie puramente continental que en las partes alcanzadas por la transgresión del pérmico.

La presencia de sedimentos terrestres, de edad carbonífera, parece evidenciada en ambas regiones. Pero faltan aún los datos para que se aprecie el grado de correspondencia estratigráfica que, relativo a la serie de este período, puede existir. Remontándonos aún más al pasado, hasta los tiempos anteriores al carbonífero inferior, y cuyos acontecimientos geológicos se encuentran testimoniados por depósitos fosilíferos, se nos presentan las huellas de una de las más grandes transgresiones que en Sud África, en las Malvinas, en el sur del Brasil, en Paraguay, en la Argentina y hasta en la cordillera de Bolivia se ha llevado a cabo con sorprendente uniformidad de sedimentación y faunas. Es la transgresión del devónico inferior que ha venido a invadir superficies muy extensas de los territorios que más tarde formarían las áreas continentales de Gondwana. Su carácter de mar epicontinental y la uniformidad de sus

faunas neríticas, Clarke lo ha descrito en un trabajo de conjunto (1). No es, por lo tanto, un mar de geosinclinal, y sus depósitos continúan hasta muy afuera de las zonas del plegamiento pérmico.

En algunas comarcas que pertenecen a las áreas continentales de Gondwana, las capas devónicas han guardado posición casi horizontal o se presentan sólo poco dislocadas. Donde ocurre esto, particularmente en el sur del Brasil, permiten apreciar las estructuras tectónicas formadas con anterioridad a su sedimentación. Pero también los estratos carboníferos, o parte de ellos, se encuentran repartidos por la mayoría de estas comarcas o aparecen donde faltan, las capas marinas del devónico inferior. Y como hemos visto, aquí igualmente en gran manera se hallan representados los estratos de Gondwana. De modo que a primera vista, en ellas apenas parece diferenciarse la serie de sedimentos paleozoicos de la que constituye las zonas del plegamiento pérmico.

A pesar de todo, no sucede esto, lo que advertimos al comparar estas comarcas las unas con las otras. Resulta, entonces, que en términos generales, aquí la serie o es menos completa que en las zonas del plegamiento consabido, o que parte de ella se encuentra comprendida en estructuras denudadas de edad predevónica o precarbonífera. Por lo que vemos extenderse solamente el uno o el otro de sus tramos superiores en discordancias sobre las dislocadas capas más antiguas. Así, verbigracia, en el sur del Brasil, encontramos las capas de la transgresión devónica superpuestas a una estructura, en cuya composición, en opinión de geólogos brasileños, participan aún sedimentos de edad silúrica. Y recordamos que en la región de las sierras pampeanas de la Argentina, bancos del carbonífero inferior son discordantes sobre su substrato en cuya estructura entran sedimentos del ordoviciano. En otras partes del gran complexo continental de Gondwana, pero de las que aquí no podemos ocuparnos, ocurre lo mismo.

A diferencia de esto, en Sud África y en la precordillera de la Argentina, los diversos tramos de la serie paleozoica, antes de ser plegados o corridos, parecen haber reposado en concordancia, poco más o menos, los unos sobre los otros; hecho que halla su expresión en la falta o escasez de señales de plegamientos anteriores. Lo mismo sucede en las montañas de Sud África, y que en las sierras meridionales de Buenos Aires, la sucesión de estratos paleozoicos parece presentarse menos completa, lo podemos atribuir a lo deficiente de nuestro conocimiento y, en parte, a la acción posterior de las fuerzas erosivas que aquí en un trecho bastante más corto que la precordillera y las sierras de Sud África, han desmantelado la estructura pérmica a mayor profundidad.

(1) 36. J. M. Clarke, *Fosseis devonianos do Paraná. Monographias do serviço geologico e mineralogico do Brasil,* tomo I, páginas 9 y siguientes, 1913.

Contempladas así, las zonas de esta estructura, en el comienzo del pérmico y al iniciarse el hundimiento seguido por la trangresión marina, si bien que no presentan geosinclinales verdaderas, por lo menos aparecen como fajas de terreno mucho menos rígidas que lo eran las áreas de las estructuras paleozoicas preformadas. Igualmente de este modo se explica la circunstancia de que las capas marinas del pérmico, donde han venido a invadir estas áreas, no han sido plegadas o tan sólo débilmente. Ejemplos de esto ofrecen las áreas de la transgresión pérmica en el sur del Brasil, en la fracción suroeste de África y en las partes que están rodeando a Australia, donde en las alineaciones orientales, las estructuras, en lo principal, parecen ser de edad intracarbonífera, o de todos modos, de edad antepérmica.

De tal modo, en la historia evolutiva de las masas de tierra de Gondwana es dable distinguir dos principales fases de desarrollo diferente: la una, preparatoria y caracterizada por la formación de estructuras predevónicas y hasta intracarboníferas; la otra, comenzando con la intervención del plegamiento pérmico, que ha venido a separar o, tal vez, mejor dicho, a deslindar las extensas masas de tierra, separándolas en dos grandes grupos, que antes se habían constituído por la unión de las estructuras paleozoicas preformadas a los muy antiguos núcleos continentales.

Al recordar que en Sud África, en África y hasta en Australia, todavía son poco conocidas las estructuras prepérmicas, se comprende que las dos fases aludidas se las puede establecer solamente a título de provisional.

La dificultad de consolidar nuestros conocimientos acerca de las estructuras paleozoicas y sus interrelaciones, no sólo estriba en lo que se encuentran en países mucho menos accesibles que las regiones de plegamientos antiguos de Europa y Norte América; si no es probable que asimismo en lo futuro, la investigación será obstaculizada seriamente por la poca extensión que tienen las masas de tierra del hemisferio austral, en comparación con las del hemisferio norte; estando, además, un gran trozo de su superficie terrestre, o sea el continente antártico, cubierto por un casi continuo manto de nieve y hielo. Pero, aparte de esto, hay otra razón que aconseja proceder con prudencia, cuando se trata de parangonar en lo que al carácter, a la intensidad y edad de los plegamientos del paleozoico se refiere, las diversas estructuras tectónicas del hemisferio sur con los del hemisferio norte.

Hay indicios que la evolución tectónica, por medio de determinados ciclos diastróficos en Sud América, África y Australia, es decir, dentro del posterior complejo de las áreas de Gondwana, se haya desarrollado de un modo apreciablemente diferente de lo que ha sucedido en Norte América, Europa y Asia. Por cierto, aquí no faltan los casos por los que

el uno u otro de los plegamientos paleozoicos del hemisferio sur encuentre su paralelo; y tal vez, de un modo sumario, podemos acercarnos a la realidad, aceptando que lo que en el hemisferio sur ofrece caracteres de un acontecimiento tectónico de gran trascendencia, en el hemisferio norte aparece como fase precursora o póstuma de un plegamiento principal. Así, el plegamiento interpérmico que pudiera relacionarse al ciclo diastrófico herciniano y que, en la precordillera de la Argentina, alcanza las proporciones del corrimiento de tipo alpino, en Europa y otras partes del hemisferio norte es de distribución reducida y de ordinario muestra los caracteres de un simple plegamiento (1). Por otra parte, a juzgar por la constitución de la serie marina del paleozoico inferior de la precordillera, donde una laguna estratigráfica viene a separar el ordoviciano del silúrico, mientras que este último tramo pasa insensiblemente al devónico inferior, la principal fase tectónica de estos tiempos parece haber acaecido entre el ordoviciano y el gotlándico. Encuentra, por eso, ejemplo paralelo en los movimientos tacónicos del este de Norte América, que en el gran ciclo diastrófico caledónico se presentan como movimientos precursores del plegamiento principal; y quizá lo mismo puede decirse de aquellos trastornos que, en el centro y oeste del Sahara, han acontecido con anterioridad a la sedimentación de capas con graptolites del silúrico (2).

Atendiendo a estas observaciones, en las masas de tierra, que más tarde constituirían las superficies de Gondwana, la disposición de las alineaciones estructurales antepérmicas, revela algunos hechos importantes. Porque muestra de qué modo se encontraban divididas las posteriores áreas continentales de Gondwana y cómo han llegado a ensancharse por unión de nuevas estructuras emergidas a las estructuras de edad precámbrica.

Suess, al hablar de los Saháride (3), esto es, de aquella faja de trastornos precursores del ciclo caledónico, que atraviesa gran parte del Sáhara con arrumbamiento al suroeste, ya ha llamado la atención sobre la conveniencia de distinguir mediante esta faja, en el complexo de Gondwana africano y brasileño, una región oriental de otra occidental. En mi sentir, esta zona de dislocaciones divisoria tiene aún más trascendencia

(1) En la zona de los Apalachos, el plegamiento principal parece haber ocurrido en el pérmico.

(2) 37. Stille ha propuesto generalizar el nombre « tacónico » a todas aquellas estructuras originadas por los movimientos tectónicos que han acaecido antes del gotlándico *(Die Begriffe Orogenese und Epirogenese,* en *Zeitschr. Deutsche. Geol. Ges.*, t. 77, p. 201). Aceptando esto, a esta fase tectónica habría que referirse no sólo la estructura de los Saháride, sino también, muy probablemente, la de los Brasílides, inclusive la estructura precarbonífera de las sierras pampeanas en la Argentina.

(3) Suess, *Antl. der Erde* (35), tomo III, 2, página 105, 783.

de lo admitido hasta el presente (1). Por cuanto es muy verisímil que una estructura correspondiente aparece de nuevo en la región costera del Brasil, aproximadamente a partir del gran codo del río San Francisco, continuando por la Serra do Mar y aún más al suroeste, hasta en el territorio uruguayo. Ciertamente esta alineación estructural alargada, tiene constitución bastante complexa y por eso cambiante, encerrando elementos tectonicos, probablemente de edad precámbrica. Como alineación de montaña, es producto de movimientos muy tardíos, según puede verse por su morfología. Y como ha sido denudada en varias épocas y, en total, hasta gran profundidad, sus varios segmentos se encuentran labrados en distintas formaciones y estructuras. A esto se agrega la falta o gran escasez de fósiles en todos aquellos sedimentos, de aspecto paleozoico, que han sido dislocados antes de que se depositaran las capas de la transgresión eodevónica.

El malogrado Derby, indudablemente buen conocedor de grandes trayectos de esta estructura, ha venido a compararla en lo que respecta a su significado orográfico dentro del complejo de las estructuras montañosas sudamericanas, con los Apalachos del este de Norte América (2). La misma idea sostienen Harder y Chamberlin que, hace pocos años, han estudiado detenidamente una pequeña porción en Minas Geraes (3). Al leer su descripción y mirar, sobre todo, el bosquejo geológico que va publicado en su trabajo, no puede menos de presumirse de que aquí se trate de una estructura a lo sumo complicada y caracterizada por laminación y supresión tectónicas de grandes partes de los tramos mayormente precámbricos. Por desgracia, en este caso significativo no se llega a conocer con certeza la edad de los movimientos aludidos. En el extremo septentrional de la gran alineación estructural, que propongo designar como *Brasílides,* según los estudios efectuados principalmente por Branner, la tectónica parece ponerse bastante más sencilla. En cambio, en la fracción meridional donde a partir de São Paulo por el sur, la estructura antigua, debajo de la cubierta de los sedimentos eodevónicos y pérmicos, viene a reducirse a una estrecha faja costera, otra vez la constitución es muy compleja y lo mismo puede decirse de la tectónica. Aquí a más de las rocas muy antiguas del terreno estrato-cristalino, se presenta aquella sucesión de pizarras, calizas y cuarcitas, penetradas por rocas de profundidad, en parte laminadas que aun últimamente Eusebio

(1) En este capítulo donde me propongo tratar someramente los grandes rasgos de la paleogeografía de las áreas continentales de Gondwana pérmicas del hemisferio austral, no citaré extensamente la bibliografía pertinente.

(2) Suess, *Antl. der Erde* (35), tomo II, página 163.

(3) 38. C. Harder and R. T. Chamberlin, *The Geology of Central Minas Geraes, Brasil,* en *Journ. of Geology,* tomo XXIII, páginas 341-378, 385-427, 1915.

de Oliveira ha referido, bien que en concepto dudoso, al silúrico; reuniéndolas en su serie de Assunguy (1).

Al sur del paralelo 28 latitud sur, la estructura antigua de la costa, siguiendo su arrumbamiento al sursudoeste, se hunde debajo del mar, en el trayecto que se extiende hasta más allá de Porto Alegre. Pero, dirigiéndose al suroeste, reaparece otra vez en Río Grande do Sul. Mas, tampoco aquí llegamos a su extremo; por cuanto, en el oriente del Uruguay, en los departamentos de Treinta y Tres y Minas, sale nuevamente al descubierto, debajo de los estratos de Gondwana, del pérmico o triásico. Finalmente, parece terminar en la orilla septentrional del estuario del río de la Plata. En la fracción uruguaya, donde en términos generales, vuelve a la dirección nornoreste a sursudoeste, he visto al este de Minas, las capas que la constituyen, acusando disposición producida por plegamiento. Como Oliveira, en la región costera de Paraná y Santa Catharina, así Walther en la fracción del Uruguay aludida, diferencia dos grandes grupos de rocas; el uno, cristalofílico y muy antiguo, y el otro, compuesto de filitas, pizarra filítica y capas calizas que refiere al paleozoico inferior (2). Llega a reconocer ese autor la estructura de sedimentos menos transformados que al este de las muy antiguas rocas cristalinas, sale al descubierto como prolongación de la zona de plegamiento de la región costera brasileña y, como ésta la concibe sincrónica, poco más o menos, de las zonas de dislocaciones caledónicas de Europa.

La alineación estructural brasileña y uruguaya, obviamente está determinando la disposición de la costa atlántica. El trayecto correspondiente de ésta en su largo recorrido, por tanto mucho difiere de las costas de tipo atlántico, según Suess lo ha establecido (3). La influencia del antiguo plegamiento se manifiesta en tal grado que la costa sigue los desvíos de la alineación estructural, como especialmente puede verse en los estados de Río de Janeiro y São Paulo. La relación que aquí se vislumbra, es bastante más clara que la que puede suponerse entre el arrumbamiento de los Aplachos y la disposición de la costa norteatlántica.

Muy a diferencia de lo que sucede en el Brasil, esto es, en la zona de dislocaciones presumidas silúricas, en las sierras meridionales de Buenos Aires, el plegamiento pérmico se dirige casi normalmente a la costa desapareciendo hacia el mar, es verdad, a poco de salir. Cayendo así la costa de Buenos Aires perfectamente dentro de la definición del tipo

(1) E. P. de Oliveira, *Geologia do Estado do Paraná*, (9), página 78, 1916.

(2) 39. K. Walther, *Líneas fundamentales de la estructura geológica de la República Oriental del Uruguay*, en *Revista del Instituto nacional de agronomía de Montevideo*, segunda serie, número 3, páginas 17 y 18, 1918.

(3) Suess, *Antl. der Erde* (35), tomo II, página 256 y siguientes.

atlántico, deja ver que aquí o más afuera, es decir, más allá de la plataforma submarina, ha sido fracturada una masa de tierra antigua más extensa o ligada con otra.

Como quiera conceptuarse la relación paleogeográfica que aquí puede haber existido, de todas maneras trátase de una masa de tierra que ha formado parte del complexo de Gondwana, quizá tal como se habría desarrollado con posterioridad a la transgresión y plegamientos pérmicos. La zona de este plegamiento en Buenos Aires, lo mismo que la zona de dislocaciones silúricas en la región costera del Brasil, nuevamente ha llegado a destacarse como alineación montañosa, a consecuencia de los movimientos orogénicos del terciario. Mas, este proceso es del todo diferente del de los plegamientos paleozoicos. Sin embargo, tiene significado, por cuanto da a conocer las fajas de terreno que indicarían junturas paleogeográficas de primera clase. La estructura de fecha pérmica en Buenos Aires, sólo representa un trozo de alineación más larga, bordeando una masa de tierra que primitivamente ha tenido mayor extensión en dirección al Atlántico. En cambio, la zona del plegamiento silúrico de los Brasílides, se ha conservado casi enteramente; y en todo su trayecto ha figurado y aún figura como zona confinante de una región situada al oeste y noroeste, ensanchada desde que se llevaron a cabo los movimientos del precámbrico. Esa extensa región, aunque parcialmente fué invadida por las transgresiones cámbrica, silúrica, devónica y carbonífera, después del plegamiento caledónico ha venido a constituir el complejo geológico que, modificando algo un término ideado por Suess (1), podemos designar como *Brasilia*.

Contemplada de este modo, Brasilia se presenta como unidad deslindada hacia el complexo africano por los Brasílides. A pesar de esto, no ha de olvidarse que, en este concepto, es del todo distinta, en constitución y extensión, de la posterior masa de tierra de Gondwana pérmica, así como ésta es menos extensa y de otra configuración que el complexo de las áreas continentales de Gondwana, del tiempo triásico.

Como es sabido, Suess en su último resumen esquemático, relativo a la división de la tierra en grandes complexos geológicos (2), ha puesto en parangón el complexo de las extensas superficies continentales de Gondwana con la masa de Laurentia en Norte América. Pero según lo antes dicho, esta última unidad, en un sentido más estricto, podría comparársela con Brasilia, esto es, con aquella región que en el oriente, se encuentra deslindada por los Brasílides y en el suroeste, en la Argentina, por la faja de dislocaciones de las sierras pampeanas, que muy probablemen-

(1) Suess, *Antl. der Erde* (35), tomo III, 2, página 535 y 537.

(2) Suess *Ibid*, página 783 y 785, mapa I.

te es también de fecha silúrica (1). En el oeste, el límite no es conocido con certeza. Mas, es de suponer, por razones que aquí no puedo aducir que corre por el borde oriental de la Puna, coincidiendo aproximadamente con la línea que separa las estructuras paleozoicas del subsuelo de ésta, de la faja de la cordillera oriental de Salta y Jujuy, en donde la serie de los sedimentos paleozoicos ha permanecido sin mayores trastornos hasta en el tiempo del terciario superior. De este modo, Brasilia, como unidad geológica de fecha postcaledónica, se presenta bastante bien definida, al menos en lo que a su porción meridional se refiere.

El concepto de continente de Gondwana, definido de ordinario un tanto vagamente cuadra dentro del concepto más amplio del continente africano-brasileño o etiópico-brasileño, cuando no solamente se trata de indicar las muy prolongadas relaciones geológicas que han venido a establecerse desde el devónico, sino también las interrelaciones biogeográficas que hasta en los tiempos terciarios se advierte. Lo que, en primer término parece justificar tal designación, es el conjunto de relaciones establecidas en los tiempos mesozoicos, porque la unión más verosímil de estas masas de tierra, se presenta para los tiempos triásicos, período en que las áreas de Gondwana parecen haber llegado a su mayor desarrollo o mayor uniformidad de configuración.

En el largo transcurso de los tiempos que acabamos de considerar en este capítulo, en la historia evolutiva del continente sudamericano, dos etapas se destacan. La primera comprende el desarrollo de la masa de Brasilia, cercada por las zonas de plegamiento caledónico, pero que ya desde los trastornos del precámbrico superior (¿ huroniano ?) se ha mantenido rígida, a modo de lo que ha sucedido con Laurentia, confinada por los plegamientos tacónicos y hercinianos. La segunda etapa, está caracterizada por el ensanchamiento de Brasilia, estableciéndose la masa de tierra que constituiría el continente de Gondwana brasileño y que, en el este y sur, lo deslindarían las zonas del plegamiento pérmico.

Para la finalidad de nuestras consideraciones, cabe aun preguntar qué relación podría haber entre Brasilia y el posterior continente de Gondwana, en lo que a la fracción septentrional se refiere.

Aquí, saliendo de la parte confinada por las zonas del plegamiento caledónico, llegamos a la extensa cuenca del Amazonas, que por lo poco trastornado de las capas dejadas por las transgresiones paleozoicas, recuerda las partes interiores de Laurentia. Aún más al norte y noroeste, en porciones de la antigua masa de Brasilia, que por su situación co-

(1) Véase página 271 del presente trabajo. Admitiendo como correcta esta correlación, la estructura paleozoica de la fracción occidental de las sierras pampeanas pertenecería al complejo sudamericano de dislocaciones tacónicas o caledónicas, comprendidas bajo la designación de Brasílides.

rresponderían al escudo canadiense y a porciones exteriores de Laurentia, como son Labrador y Groenlandia, nos encontramos frente a las aguas del Atlántico. Aquí, sólo podríamos pensar en relacionar a Brasilia la fracción oeste de África. Mas, en Mauritania y las porciones del Sáhara, situadas al oeste de la zona principal del plegamiento caledónico, que va desde el macizo montañoso de Mouydir y Ahnet al sur y después por el codo del río Níger al sudsudoeste, en varios lugares dispersos, se conocen en sedimentos tenidos por paleozoicos, los rastros de un plegamiento arrumbado de norte a sur; de modo que podría tratarse de una estructura homóloga a la de los Sahárides, o perteneciente a ésta, circunstancia que excluiría la relación de esta parte del occidente de África con la masa del Brasil (1).

Sea lo que fuere, volviendo a lo dicho por Suess, relativo a la conveniencia de distinguir, en las áreas continentales de Gondwana de Sud América y África, una región oriental de otra, occidental, concluímos que esta división parece justificada para los tiempos anteriores al desarrollo de los primeros complexos de Gondwana. Estas dos regiones, las separarían las zonas de plegamiento caledónico, o sean, los Sahárides en el oeste de África, y los Brasílides en el este de Sud América. Y de tal modo, en efecto, ya en los tiempos eopaleozoicos, empezarían a destacarse dos núcleos de los posteriores continentes de Gondwana, brasileño y africano.

Sin embargo, en lo que respecta a Sud América, no parece haber existido relación directa y continua entre la antigua masa de Brasilia, comparable de cierto modo a Laurentia, y el continente de Gondwana que en el emplazamiento de aquella y con crecimiento visible se establecería hasta los límites que, en el oeste y sud, darían a conocer las zonas del plegamiento pérmico. Particularmente, es la transgresión edevónica la que ha venido a interrumpir el régimen continental; porque ha penetrado por casi toda el área de Brasilia, invadiendo además las zonas del plegamiento caledónico. Esto prueban, según hemos visto, las capas dejadas por ella que, próximamente horizontales, yacen en discordancia sobre dicha estructura en grandes partes de los Brasílides, pero también en partes de los Sahárides.

Ahora, si más tarde, en el pérmico, hubo continuación del área continental de Gondwana brasileño al área africana, apareciendo éstas soldadas por una porción intermedia, hoy desaparecida, o si las dos moles se mantuvieron separadas permanentemente, no podemos decirlo con certeza. Pero, cosa sabida es que autores que, como Frech, Arldt y otros, se han ocupado detenidamente de las pertinentes cuestiones paleogeo-

(1) 40. P. Lemoine, *Afrique occidentale*, en *Handbuch d. regionalen Geologie*, tomo VII, 6 A, páginas 54-58, 1913. (Con extensa bibliografía.)

gráficas, consideran como evidente el dominio continental en la región que posteriormente formaría la parte media de la cuenca atlántica (1). Son los autores que suponen fracturada y hundida esta fracción del continente africano-brasileño al unirse definitivamente, en el neomesozoico o aún más tarde, las aguas del Atlántico meridional con las del Atlántico norte. En cambio, otros que sostienen la permanencia de las cuencas oceánicas y de los continentes, por lo menos en lo que a las líneas principales de sus contornos se refiere, niegan en absoluto la antigua existencia de tal puente de tierra. Finalmente, Pickering (2) y, sobre todo, Wegener (3) han venido a emitir la idea de que, si no había tal puente, Africa y Sudamérica, no obstante esto, se encontraban unidas, más separándose a causa de la intervención de grandes alineaciones de fracturas y flotando paulatinamente, sobre la capa de Sima abisal, el último continente hacia el oeste. Según este modo de ver las cosas, los contornos de las costas actuales a ambos lados del Atlántico, incluso la plataforma submarina del shelf se corresponderían por las principales entalladuras y avances. Y ha de admitirse que es bastante sorprendente el grado en que esto sucede.

Según lo que dice Haug y según sus ensayos de mapas paleogeográficos, el primer continente de Gondwana brasileño-africano, como se presentaría en el período pérmico, ofrece casi la misma extensión y el mismo contorno que el gran continente ecuatorial, según se habría desarrollado en el transcurso de los tiempos devónicos. Por el contrario, muy grande aparece su crecimiento al mirarlo en el mapa representando las masas de tierra que existirían en el período triásico. Aquí especialmente debe hacerse notar el hecho de que las áreas continentales, que más arriba hemos llegado a diferenciar como continente de Gondwana brasileño y patagónico (4), se aprecian unidas en una sola mole. O, dicho de otro modo, muy a diferencia de la estabilidad de las geosinclinales persistentes de las fajas del Tethys y de la orla pacífica del continente sudamericano, las geosinclinales reveladas, según Haug, por las transgresiones devónica y uraliense y que ceñirían el consabido continente ecuatorial por su contorno meridional, en el complexo de masas de Gondwana triásicas, han desaparecido por entero.

(1) 41. HAUG, *Traité de géologie,* tomo II, 1, mapas paleogeográficos en páginas 725, 817, 914, 1113, 1358, 1359.

(2) 42. W. H. PICKERING, *The Place of the Origin of the Moon, the volcanic Problem,* en *Journ. of Geology,* tomo XV, página 28 y 29, 1907.

(3) 43. A. WEGENER, *Die Entstehung der Kontinente; Geol. Rundschau,* tomo III, página 276-292. *Peterm. Mitteil.* 58. Jahrg., página 185-195, 253-256 y 305-309, 1912. Idem, *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane,* segunda edición, página 66 y siguientes, 1920.

(4) Véase página 306 del presente trabajo.

La transgresión eodevónica, como dejé apuntado, en todas partes de la masa rígida de Brasilia donde es conocida, ofrece los caracteres de mar epicontinental, así como los mares de shelf que inundaron grandes porciones de Laurentia; e igualmente aparece en las Malvinas y Sud África. Lo mismo puede decirse de la transgresión pérmica, posterior a la transgresión uraliense que, esencialmente estaría limitada a la cuenca del Amazonas, y, acaso, ciertas partes de la región que hoy participa en la constitución de los Andes peruvianos (1). Sólo que la distribución de la transgresión pérmica, tal como sus rastros se ofrecen en la vasta superficie de aguas oceánicas del hemisferio sur, parecería muy distinta comparándola con la del eodevónico y, sobre todo, mucho más reducida, llegando a invadir sólo los bordes o porciones exteriores del continente de Gondwana ecuatorial, tal como poco antes, cuando el glaciarismo, había venido a establecerse.

Es por la transgresión pérmica por la que, quizá, mejor se descubre la compacta disposición de las áreas continentales de la faja ecuatorial que no sólo abrazaría la porción central y éste de Sud América y la casi total superficie de África, sino también la continuación de la meseta desértica, de Suess, en Arabia, y finalmente la península de la India Oriental. Por lo demás, la falta entera en las costas atlánticas de las transgresiones borderas del mesozoico que, o comienzan en el triásico superior, o en el liásico, a mi entender, constituye la señal más convincente de que haya existido continuación entre Sud América y África. A esto se añade el carácter de las costas donde éstas evidentemente han sido originadas por fracturación de masas de tierra más extensas que las actuales. El estudio detenido de la constitución de las costas atlánticas, tanto en África como en la porción correspondiente de Sud América, hace ver las mismas grandes lagunas estratigráficas. Y este estado de cosas ha persistido igualmente en aquellos trayectos que, según suponemos, tienen su origen en la fracturación del continente de Gondwana, tal como habría llegado a desarrollarse en los tiempos triásicos, quiere decir, en la costa de la Patagonia oriental.

En algunos casos la reducción de las áreas continentales triásicas,

(1) Las capas marinas fosilíferas del río Choapas cerca de La Ligua, en Chile, referidas al carbonífero *(Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch.*, t. L, pág 435.) Groeber las ha examinado el año pasado, encontrando nuevos fósiles. No se trata de capas del carbonífero inferior o de la transgresión uraliense, sino Groeber las refiere al pérmico, esto es, a la transgresión que, poco más al este, se pone en contacto con las morrenas antiguas de la precordillera de San Juan y Mendoza. En lo que respecta a los fósiles marinos del carbonífero señalados por Siemiradzki *(Sitz. Ber. k. k. Akademie Wiss. Wien*, t. CVII, Abth. I, pág. 29, 30, 38 y 39) del Paraguay, no se sabe dónde han sido encontrados; puede ser que procedan de la cordillera oriental de Bolivia, y por eso es mejor prescindir de ellos.

sobrevenida a consecuencia del avance de los mares mesozoicos, se produce de una manera ostensible. Así lo vemos en la falda chilena de los Andes donde, verbigracia, en La Ternera, el terreno rético de origen continental, soporta capas liásicas caracterizadas por la presencia de *Arietites;* y, análogamente, una invasión ocurre algo más tarde en la costa occidental de Madagascar donde en el liásico superior principiaría la abertura de una fosa marina de la que aún hoy es testigo el estrecho de Mozambique. Mas, no es antes de las grandes transgresiones mesocretáceas cuando advertimos una diminución muy notable del área del continente africano-brasileño, producida desde el norte por una entalladura, pero que también en el sur aparece anunciada por el avance del mar eocretáceo que invade la porción meridional de la colonia del Cabo.

Esta otra entalladura mucho más clara se presenta en el eoterciario, según lo prueban las capas correspondientes encontradas dispersas en la costa africana occidental. En este tiempo y todavía más tarde, Sud América sólo estaría ligada con África por una alargada faja de tierra, o sea, el continente Archhelenis, de von Ihering. Esta faja, verdadero puente por su estrechez, uniría aproximadamente el trayecto de la costa africana, en que, desde el nornordeste, parece terminar la ancha zona de los Sahárides, con el trayecto de la costa oriental de Sud América donde encontramos la estructura homóloga de los Brasílides.

Admitiendo una antigua continuación de estas estructuras, la una en la otra, pudiera pensarse que dicho puente, precisamente, se haya conservado en el emplazamiento de la zona del plegamiento caledónico, donde éste debería haber cruzado la región de la actual cuenca atlántica. Mas, esto significaría una conjetura que, en su actual estado, nuestros conocimientos no permiten sostener.

Por otra parte, la existencia de una estrecha faja de tierra, como lo sería el continente Archhelenis, es muy difícil de demostrar. Sin embargo, las pruebas zoogeográficas que von Ihering ha venido a alegar en pro de su hipótesis y que se encuentran considerablemente reforzadas por las consideraciones fitogeográficas de Engler, parecen desvirtuar cuanto llevan dicho los partidarios de la permanencia de las cuencas oceánicas.

Por último, puede ser que tenga razón Wegener en negar que había puente, ni ancho en los tiempos paleozoicos y mesozoicos, ni estrecho en el período terciario, sino que los dos continentes, por las causas aludidas, se encuentran desligados desde los tiempos del cretáceo. Empero, admitiendo esto, tal vez una nueva oportunidad de ratificar esta hipótesis lo constituiría el estudio de las relaciones que pudieran haber existido entre las zonas del plegamiento caledónico de África y Sud América. Partiendo de este supuesto, la zona de los Sahárides, si es

que al oeste de Dahomey llega a la costa, en Sud América pudiera continuarse, poco más o menos, en la desembocadura del río Amazonas y más al sur; quiere decir, en una región donde la serie del paleozoico marino, asentada en rocas cristalinas y sedimentos metamorfoseados, comienza con el gotlándico. En cambio, la zona de los Brasílides, en África, pudiera ser representada por trozos análogos al sur de la bahía de Biafra, en el trayecto que se extiende hasta más allá del Congo (1).

Como se ve, en este caso se trataría de dos zonas diferentes de la misma estructura.

Pero dejando de lado esto, de todas maneras, de lo dicho hasta ahora sacamos la consecuencia que entre Sud América y África las relaciones paleogeográficas son muy antiguas y tan estrechas que no consienten la acepción de la permanencia del océano Atlántico. Particularmente, en los tiempos pérmicos y triásicos, las masas de tierra de ambos continentos aparecen unidas en gran extensión. Mas, este estado de cosas es del todo diferente del que han presentado Brasilia y los antiguos elementos africanos, separados de ella por las zonas del plegamiento caledónico. Se aprecia la diferencia al comparar la dirección de este plegamiento con el arrumbamiento del plegamiento pérmico. En el oeste y suroeste, en la región de las sierras pampeanas de la Argentina, la diferencia no es grande. Pero, en el sur, en Buenos Aires, donde aparentemente termina la estructura pérmica hacia el Atlántico, su rumbo es aproximadamente normal al que, en el este de Uruguay, guarda el extremo de la alineación estructural del ciclo caledónico.

Observando la disposición de las zonas de plegamiento pérmico, dentro del complexo de masas de tierra sudamericanas parece que constituyera un gran arco que viene a confinar, al sur y oeste, el continente de Gondwana brasileño, de los tiempos pérmicos. Pero este arco, convexo al suroeste, en su segmento medio ofrece una solución bastante grande. Aquí, en la región de la Pampa Central, hasta el presente no se conoce señal alguna de su existencia.

Mas, aunque por esta circunstancia toda conjetura acerca de su reco-

(1) Me he ocupado del problema que constituye la posible continuación de los Sahárides en la zona de los Brasílides desde el año 1916, discutiéndolo con varios de mis colegas de la Dirección general de minas. He preparado un trabajo acerca de este tema, pero no lo he publicado por ser en extremo difícil reunir en Buenos Aires los trabajos que se refieren a la región de los Sahárides. Menciono esto porque veo que Wegener, en su obra (*Die Entstehung d. Kontinente*, pág. 67, 77 y 78), supone que la estructura caledónica del Sáhara deba continuarse en Sud América, a ambos lados del Amazonas, al paso que la estructura homóloga de la costa oriental del Brasil esté representada por estructura homóloga en la región costera de África, al norte y sur del Congo.

rrido en esta parte parece aventurada, la intensidad del plegamiento en la precordillera de La Rioja, San Juan y Mendoza, en un trecho de casi 500 kilómetros de largo, además de la semejanza que, en lo que al carácter de trastornos y constitución se refiere, ofrece el trozo saliendo al descubierto en las sierras meridionales de Buenos Aires, hacen ver que se trata de fajas de plegamiento de trascendencia sobresaliente. Por eso y por ser una estructura bastante más moderna que las estructuras de Asia y Europa, originadas por los movimientos principales del ciclo herciniano, o sea los Altaides de Suess (1), y finalmente, sobre todo, por tener este plegamiento significación especial para el desarrollo y disposición de las áreas continentales de Gondwana, designaré las alineaciones estructurales producidas por él, incluso la parte homóloga de Sud África, como *Gondwánides*. Aceptando que Sud América y África, en el pérmico, se hayan encontrado unidas por extenso y ancho puente de tierra, es de presumir que partes de esta estructura se encuentran hundidas en la cuenca sudatlántica. En cambio, si admitimos como fundada la idea de Wegener, de que África y Sud América se hayan separado en tiempos modernos relativamente, flotando sobre la capa de Sima, este último continente hacia el oeste, la zona de los Gondwánides, aparecería bastante más continua y determinada.

De todas maneras, las fracciones de esta estructura en la que, al menos en el oeste de la Argentina, se presentan muy claras las huellas de fuerte corrimiento, sólo significan trozos de alineaciones más anchas y extensas: por cuanto parece evidenciado que gran parte del basamento de los Andes, propiamente tal, de la Argentina, en cuyo emplazamiento han venido a depositarse los sedimentos de las transgresiones mesozoicas, lo constituye la misma estructura. Ya Suess, al examinar el significado paleogeográfico de las montañas del Cabo, ha llegado a considerarlas como restos de un gran arco marginal, pero en el cual la fuerza plegante a diferencia de lo que sucede en Asia con los grandes arcos montañosos que dan frente al área continental de Gondwana, conservada en la península de la India oriental, estaría dirigida hacia el norte (2). Ahora bien, por el descubrimiento de partes homólogas de esta estructura en el territorio argentino, mucho más importante se presenta el arco aludido.

En la colonia del Cabo, el movimiento tectónico, claramente, fué diri-

(1) Suess, *Das Antl. der Erde* (35), tomo III, 1, página 250.

(2) Suess, *Das Antlitz der Erde*, tomo III, 2, página 785. « *Hiedurch steigert sich die Aehnlichkeit mit dem Vordringen je dreier grosser Faltenzüge sowohl gegen die indische Halbinsel wie gegen den Norden des pacifischen Ocean's. Nun erhält Afrika in noch höherem Grade die Merkmale nicht eines südlichen, sondern eines aequatorialen Vorlandes und die südliche Hemisphäre bietet hier unverkennbare Spuren einer Wiederholung der asiatischen Bauweise, doch mit Bewegung gegen Nord* » (página 326).

gido hacia el norte, figurando, por lo tanto, según se expresa Suess, como país frontero o ante-país (Vorland).

Cosa análoga se advierte en los trozos de la misma estructura que se presentan en los bordes sur y oeste del antiguo continente de Gondwana brasileño.

Los estrechos pero largos cordones de montañas que constituyen gran parte de la precordillera en el oeste de la Argentina, se juntan en un encadenamiento de rumbo meridional. En el norte nacen en el alto macizo de la Puna y parecen terminar de repente en el sur, apenas pasado el río Mendoza. Mas, cerca del río Diamante comienza a presentarse otro trozo de la estructura pérmica, prolongándose en el basamento de la sierra Pintada hasta bastante más allá del río Atuel. En este trozo, cubierto por espesos mantos de rocas porfíricas y porfiríticas y capas de tobas y aglomerados de éstas, se advierte sensible desvío del arrumbamiento general al este; siendo verisímil que los terrenos antiguos de que se compone la precordillera, se presenten otra vez en el borde suroeste de la Pampa central, debajo de la misma cubierta de rocas volcánicas y derivados, de fecha triásica, que se observa en la sierra Pintada. Como esta última elevación de poca altitud relativa al noroeste viene a acercarse al primer cordón de la cordillera, propiamente tal, y como sus tramos antiguos se presentan en la vertiente de éste, es de suponer que tambien continúen al norte. Así que aquí sería unida la sierra Pintada con el extremo austral de la precordillera, o sea la sierra de Uspallata, por partes fracturadas, hundidas y por eso ocultadas debajo de la potente serie de sedimentos terrestres del terciario, que en este trayecto se espacian delante de la base de la cordillera, realizando el tránsito a las extensas llanuras situadas al oriente. Enlazando de este modo los afloramientos dispersos, la zona de la estructura pérmica de la región andina alcanzaría casi mil kilómetros de longitud; y a esto se añadiría aun aquella parte que muy probablemente constituye el subsuelo de la fracción occidental de la Puna.

No sabemos si en todas partes de este largo recorrido, el diastrofismo pérmico se haya hecho sentir con la misma intensidad. Por el contrario, en la porción pertinente a La Rioja, según observaciones efectuadas por Rassmuss, el corrimiento parece atenuarse. Sin embargo, en la fracción situada en San Juan y Mendoza, donde en excelentes afloramientos puede examinarse la complexa tectónica, resulta que la fuerza plegante fué dirigida hacia el Saliente, quiere decir, hacia la más antigua estructura paleozoica que en la porción occidental de las sierras pampeanas parece pertenecer al complexo caledónico sudamericano, esto es, a los Brasílides. Es, por lo tanto, esta parte, prescindiendo de los efectos producidos por el diastrofismo terciario, la que podemos concebir como país frontero de los Gondwánides en el oeste de la Argentina. En las sierras meridiona-

les de Buenos Aires que, según dije, están contorneando la parte austral del continente de Gondwana brasileño, separándola de la masa de tierra patagónica, la dirección de la fuerza plegante se la reconoce menos claramente que en la precordillera. Por cuanto en la fila septentrional de esta faja de elevaciones, los pliegues se presentan volcados hacia la línea central de la montaña, cabalgando parte de sus estratos en la antigua morrena del río Sauce Grande (1). No obstante esto, al comparar el efecto de los trastornos acaecidos en estos lugares con lo que se ve en la fila meridional, esto es, en la sierra de la Ventana y sierra Curru Malal, aquí los caracteres tectónicos denuncian mucho mayor intensidad de un movimiento tangencial venido del sur.

Por lo demás, hay buenas razones para presumir que al menos parte de la fila septentrional, verbigracia, la sierra de Pillahuincó, sea constituída por mantos de corrimiento, de posición superior y procedentes del sur, o que se trate de trozos de varios mantos en los que van asociados tramos de formaciones diferentes.

Admitiendo que en esta región, de acuerdo con lo ocurrido en las montañas de la costa austral del Cabo, la fuerza plegante haya venido del sur, según parece, en el país frontero no ha chocado con una estructura formada por los trastornos del ciclo caledónico. Porque aquí, en los primeros afloramientos de rocas antiguas, por cierto bastante distantes, no se conoce rastros de los Brasílides, observados aún en el este del Uruguay. En su lugar preséntase una estructura visible en el basamento de las sierras septentrionales de Buenos Aires, que podemos referir al precámbrico. Constituye un complexo paleogeográfico que Bonarelli ha designado como Tandilia (2). Mas, de todas maneras, forma parte del complexo mucho mayor de Brasilia. Y como las partes borderas occidentales de éste, también aquí, la parte bordera austral la vemos inundada por una de las transgresiones antegotlándicas, cuyas capas aun hoy se encuentran poco dislocadas. La estructura más moderna que dejan ver las sierras meridionales y que forman parte, según hemos visto, de la zona confinante de los Gondwánides, sólo es deficientemente conocida. Mas, es muy complexa y por eso de sumo interés.

Aunque por el momento no sea dable llevar adelante el análisis de ella, no obstante esto, tomando en cuenta sus caracteres sobresalientes, y, ante todo, considerándola en el conjunto de los demás trozos del plegamiento pérmico de los Gondwánides, diríamos que aquí también la fuerza plegante fué dirigida hacia el complexo del conti-

(1) KEIDEL, *Geología de las sierras de Buenos Aires*, etc. (3), página 25 y siguientes, perfil *c*, lámina III.

(2) 44. G. BONARELLI, *Epirogenia y paleogeografía de Sud América*, en *Physis*, tomo I, página 506, Buenos Aires, 1912.

nente africano-brasileño, es decir hacia la parte junta de Brasilia.

La intensidad de los movimientos del pérmico que en las mismas montañas de Sud África viene a revelarnos lo recostado y apretado de los pliegues, y la disposición perfectamente determinada de los trozos de la estructura ocasionada por ellos, en el contorno austral y oeste de las masas de tierra africana y brasileña, hacen presumir la antigua existencia de áreas continentales en gran parte del emplazamiento de los océanos sudatlántico, índico y antártico. Esto nos conduce a considerar la paleogeografía de esta extensa región, en tanto se refiere a las partes fracturadas y hundidas.

Suess, en el antes apuntado resumen acerca de la distinción de las grandes unidades geológico-paleogeográficas de la tierra, refiere las Malvinas al complexo de Gondwana atlántico. Sin embargo, no descuida otra relación posible; advirtiendo que, tal vez, más correctamente habría que unirlas al complexo del continente antártico. Porque, juzgando probable que en lo futuro se evidenciara, en el extremo sur, la existencia de una tercera región, semejante a la del continente de Gondwana atlántica y a la masa de Laurentia, aprecia que entonces las Malvinas, en fuerza de su situación, más bien pertenecerían a la masa antártica que no a la faja de tierras ecuatorial (1).

Ciertamente, Laurentia y las masas de tierras de Gondwana encierran núcleos primitivos. Sin embargo, en la significación recta que tienen como conceptos paleogeográficos representan etapas diferentes, en lo que a la evolución de la superficie terrestre se refiere. Mas, como quiera que se las considere a este respecto, podemos aceptar como muy verisímil que en la parte meridional del globo, situada al sur de los Gondwánides, las áreas de Gondwana pérmicas se hayan desarrollado por crecimiento de un núcleo más antiguo, del mismo que más tarde evidencia su importancia para la evolución de las faunas terrestres, siendo uno de los asilos establecidos por Suess.

En Sud América, un trozo de las masas de tierra antárticas lo reconocemos en el continente de Gondwana patagónico según hemos llegado a definirlo, hablando de la dirección del movimiento del hielo en los distintos centros de glaciación y de la distribución de las formas septentrionales ajenas a la flora de *Glossopteris*. En Sud África, la transgresión del pérmico parece no haber avanzado hacia el norte, hasta en el territorio que posteriormente formaría parte de la zona de plegamiento

(1) Suess, *Das Antlitz der Erde* (35), tomo III, 2, página 783, mapa I. « *Auf der atlantischen Erdhälfte treten zwei durch ihr höheres Alter ausgezeichnete Gebiete,* Laurentia *und* Gondwana-Land *hervor. Die Falklands-Inseln wurden zu* Gondwana-Land *gezählt; vielleicht stellt man sie richtiger zu Antarktis. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass man einst im Süden den Bestand eines dritten, ähnlichen Gebietes nachweisen wird.* »

de los Gondwánides. Por lo demás, de esta estructura falta una parte en el sudeste por haberse hundido a causa de fracturaciones que han dado su contorno a la costa actual. A juzgar por lo apretado del plegamiento, en el que en la porción occidental de la alineación de montaña tampoco parecen faltar los signos de mayores complicaciones tectónicas, el estrechamiento de la faja de tierra que primitivamente han constituído los terrenos plegados debe haber sido considerable. Por eso, la costa del mar pérmico habríamos de buscarla a cierta distancia al sur de la costa actual. Sin embargo, puesto que fueron encontradas en el oeste de Sud África, las capas marinas de la transgresión consabida, esto no cambiaría esencialmente el contorno del continente actual. Mas, sería otra cosa, suponiendo con Haug que al sur de la entonces costa meridional, es decir, al sur del contorno mucho más extenso del continente africano-brasileño, desde el devónico hasta el antracolítico, incluso el pérmico, haya persistido una geosinclinal dirigida de oeste al oriente, manifiesta por el avance transgresivo del paledevónico. Porque, en este caso, admitiendo la acepción del mismo autor, en lo que a la significación paleogeográfica de las geosinclinales se refiere, la de que hablamos se insertaría entre el continente africano-brasileño y una masa de tierra situada al sur de ella y que, por lo largo de la geosinclinal, habría de concebirse bastante extensa.

En Australia las relaciones entre las zonas de plegamiento paleozoico y el contorno del continente de Gondwana, que más tarde ha venido a establecerse, se presentan de un modo diferente. Las alineaciones estructurales, representadas por los accidentes de las cordilleras de la orla oriental, en lo esencial son de formación anterior a la invasión del mar pérmico. Ésta, como en el occidente de Sud África y sur del Brasil, ha avanzado sobre una masa rígida, reduciendo considerablemente su extensión. Bien que no falten las señales de verdaderos movimientos tectónicos posteriores a la transgresión, la estructura dominante, producida en los tiempos paleozoicos, debe referírsela al carbonífero. Por su situacion geográfica, Australia más bien aparece como parte de la faja de tierras ecuatorial que como parte del complexo de áreas continentales de la región antártica. Sin embargo, como hemos visto, no se niega las relaciones que han de haber existido entre ella y estas últimas masas de tierra. Particularmente para los tiempos cenozoicos, multitud de relaciones biogeográficas habla en favor de tal enlazamiento. Algunos autores conciben una comunicación entre Australia y el núcleo de tierras antárticas por el lado pacífico. Mas, igualmente, hay razones para aceptarla en el oeste por el emplazamiento de los océanos índico austral y antártico (1). Para los tiempos que nos interesan, quiere decir, los del

(1) 45. Véase el resumen de Ortmann respecto a las hipótesis emitidas acerca de

pérmico, en un largo lapso de tiempo, la comunicación de Australia con la faja de tierras ecuatorial se encontraba cerrada a causa de la transgresión del mar pérmico; aunque antes la estructura ocasionada por el plegamiento paleozoico, penetrado especialmente en el segmento septentrional por grandes masas graníticas, ha continuado al norte, atravesando la comarca que hoy ocupa el estrecho de Torres y poniéndose, probablemente, en contacto con un trozo de antigua estructura conservada en la gran isla de Nueva Guinea. De tal modo, la historia evolutiva del continente australiano, en lo que a las líneas principales se refiere, deja reconocer otras vicisitudes que la de África y Sud América. En Sud África, en la época del glaciarismo antiguo, el continente tenía mayor extensión, sin ser tocado en su parte austral por la invasión marina del pérmico. En el este y centro de Sud América, aunque penetrado parcialmente por la misma transgresión, el continente de Gondwana brasileño ha llegado a extenderse considerablemente más allá de las zonas del plegamiento caledónico. Lo inverso ha ocurrido en Australia. Aquí, el antiguo núcleo, al que se habían agregado las diversas fajas de estructura producida por el plegamiento prepérmico, en gran parte nuevamente fué recubierta por el mar pérmico. Pero este mar le ha ceñido por tres lados, dejando comunicación tan sólo hacia el sur.

Las consecuencias que podemos sacar de estas consideraciones son de escaso valor, en lo que respecta al tamaño e interrelaciones de las áreas continentales que, según suponemos, hayan constituído el complexo de masas de tierra antártico. El hecho de que las vastas superficies de agua de los océanos índico, sudatlántico y antártico vienen a ocupar la mayor parte de su antiguo emplazamiento, está obstaculizando seriamente toda clase de conjeturas acerca de los grandes rasgos paleogeográficos, según habían llegado a formarse durante el pérmico. Es en el continente sudamericano, en el que, por extenderse mucho más al sur que África y Australia, parece presentarse una oportunidad para obtener datos más fundados.

Sabido es que el área patagónica, incluso las islas Malvinas, numerosos autores que se han ocupado de sus relaciones biogeográficas la aprecian como trozos de masa de tierra antiguamente más extensa. En especial se ha insistido en esta deducción, por lo que al desarrollo de las faunas de mamíferos terciarios se refiere. Aunque éstas constan, en gran parte, de formas autóctonas, presentando, según Suess, los caracteres distintivos de las formas de un antiguo asilo, sus relaciones con las faunas australianas, sobre todo las del terciario superior, son obvias y co-

estas relaciones, en *Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899,* volumen IV, *Paleontology,* part II, *Tertiary invertebrates,* página 310 y siguientes y mapa de la lámina XXXIX.

nocidas. Por eso, la conclusión de que durante el terciario haya habido comunicación con Australia, que permitiera la migración o el intercambio de las formas aludidas, parece justificada. Respecto a este punto, la coincidencia de opinión de autores que en otros sentidos sostienen ideas diferentes es digna de mención. Basta con decir que ya Florentino Ameghino y Moreno, hace años, han inferido mayor extensión al continente patagónico en tiempos pasados; y a la misma conclusión han llegado Ihering, Gaudry, Osborne y otros.

Si el carácter de las faunas de mamíferos terciarios de la Patagonia hace precisa la existencia de una superficie mayor que la actual y si, además, deja vislumbrarse relaciones con las faunas homotáxicas y posteriores de Australia, con más fuerza aun parece imponerse tal deducción en el caso de las islas Malvinas, en lo que respecta al desarrollo de esta área continental en los tiempos pérmicos. Porque aquí, a las relaciones biogeográficas, suministradas por la flora de *Glossopteris* que no ofrece formas ajenas del hemisferio septentrional, aun se añaden relaciones más fundadas y directas de índole geológica.

Halle (1) al tratar la tectónica de los estratos de Gondwana que en las islas Malvinas se observa y la paleogeografía pérmica en relación con el glaciarismo de los mismos tiempos, ha discutido extensamente este tema. Admitiendo que la flora de *Glossopteris* de las Malvinas puede servir propiamente para conjeturas acerca de las interrelaciones de las áreas continentales entonces existentes, llega a concluir que la migración de sus formas con mayor probabilidad se ha realizado de cualquier otra dirección que no desde una región que, como el sur del Brasil y el oeste de la Argentina, está caracterizada por una flora mixta. Aprecia, por lo tanto, muy verisímil la acepción que en la comarca de las Malvinas había áreas de superficie terrestre más extensas que el trozo señalado en el mapa de Koken (2).

Este autor aprecia las islas Malvinas como porción integrante de una masa de tierra, en la cual va unido el complexo patagónico al complexo brasileño. Mas, de esta última unidad paleogeográfica, sólo se encuentran representadas aquellas fracciones que se han conservado en el oeste, centro y norte de la Argentina, en Paraguay, Uruguay y en la parte más meridional del Brasil. Por lo demás, supone, en concepto dudoso, que esta superficie continental, por estrecho puente de tierra, haya estado ligada con el área continental en el este del Brasil, que acaso formaría la parte más avanzada del gran continente de Gondwana africano. Conforme a estas ideas, atribuye señaladamente extensión grande a la transgresión del mar pérmico, haciéndola invadir el centro y la mayo-

(1) Halle, *Geological structure*, etc., (5), página 201.

(2) Koken, *Indisches Perm.* etc., (31), Mapa.

ría del oeste del Brasil y aun el territorio del Perú y norte de Chile.

Para juzgar debidamente acerca de lo fundado de tal acepción, no olvidaremos que Koken, a más de basarse en datos geológicos y biogeográficos, ha llegado a su reconstrucción de los mares y continentes pérmicos, también por el deseo de establecer condiciones climatéricas favorables para la formación de grandes glaciares a causa de precipitaciones abundantes, condiciones que requieren, fuera de suficiente extensión de los mares, pronunciada división de las superficies continentales. Empero, prescindiendo de esta última circunstancia, del todo hipotética, al revisar los escasos datos geológicos veremos que no hay razón fundada para inferir extensión tan grande de la transgresión pérmica, en lo que al territorio sudamericano se refiere.

Comparando el mapa de Koken con el mapa paleogeográfico de Haug, trazado para el período antracolítico (1), y en el que también van indicadas las áreas de glaciación de las masas de tierra de Gondwana, parece que hubiera gran diferencia de concepto en cuanto a la disposición y extensión de las superficies continentales. En Sud América la diferencia principal de los dos mapas consiste en que, según Haug, el continente de Gondwana brasileño tendría mayor extensión de lo que admite Koken, mientras que el continente de Gondwana patagónico, incluyendo las Malvinas, formaría parte de la geosinclinal pacífica, tal como habría llegado a desarrollarse con la transgresión uraliense.

La diferencia aludida fácilmente se explica al recordarse que, en lo esencial, está basada en una diferencia de concepto en orden a la edad de las capas marinas fosilíferas que, desde hace tiempo, se conocen de pocas comarcas, bastante distantes las unas de las otras. Sabido es que Haug las ha referido todas al carbonífero superior, mientras que Koken las ha colocado en el pérmico.

Lo cierto es que las interrelaciones faunísticas y estratigráficas no se presentan tan sencillas para que, sin reserva, pudiéramos adherirnos a una u otra de estas conclusiones. En la comarca sudamericana que mejor ha sido estudiada, o sea la de la cuenca del Amazonas, Derby ha referido las capas de que se trata, al carbonífero superior (2), denunciando las relaciones de su fauna con la del carbonífero superior de los Estados Unidos *(Upper Coal Measures)*. En cambio, Waagen, por comparación de esta fauna con la de los estratos con *Productus* de la India, las ha considerado como pérmicas. Más tarde, Katzer, que circunstanciadamente ha descrito el paleozoico de la cuenca del Amazonas, ha mirado las capas que encie-

(1) Haug, *Traité de géologie*, (41), II, 1, página 817, figura 272.

(2) 46. O. Derby, *On the Carboniferous Brachiopoda of Itaitúba, Rio Tapajos, Province of Pará, Brazil*, en *Bulletin Cornell University, Science*, tomo I, número 2, página 61, 1874.

rran la fauna examinada por Derby como depósitos del carbonífero superior. Pero ha destacado más que este último autor el hecho de que en ellas se encuentran especies que más bien indicarían la presencia de sedimentos pérmicos. De todas maneras, según él, acaso los bancos en lo alto de la serie del carbonífero superior sean depósitos del pérmico (permocarbonífero).

En lo que toca a la comarca occidental, esto es, la de los Andes bolivianos y peruvianos, Meyer, que hace pocos años ha descrito una nueva colección de fósiles, después de sintetizar los datos conocidos, ha venido a sacar la consecuencia que aquí se trata de depósitos del carbonífero más superior (1). Al propio tiempo reconoce como más estrechas las relaciones que existen entre la fauna de estas capas y la del carbonífero superior de Norte América, no obstante de que el número de formas idénticas con tales de la fauna correspondiente del Amazonas, se presenta exiguo relativamente; hecho notable, sobre el que ya Katzer ha llamado la atención. Según Meyer, que compara las capas de Bolivia y Perú con las de los pisos con *Productus cora* y con *Schwagerina* de los montes Urales y del Timan, en ellas no hay especies propias al pérmico; en cambio, existen especies carboníferas que no han persistido hasta el pérmico, particularmente foraminíferos y corales. De manera que parece lógico ubicar las capas de esta comarca en el carbonífero superior; y el concepto de Haug, en cuanto a la disposición y extensión de la transgresión uraliense en estas partes de Sud América, según los conocimientos actuales, se presenta realmente fundado.

Contrariamente a esto, Koken no sólo ha considerado como pérmicas las capas de que acabamos de hablar, sino le ha parecido que la fauna del mar pérmico transgresivo, según lo concibe, desde el Amazonas hacia el sur, viene a empobrecerse, evidenciando, donde esto sucede, los caracteres de la fauna del *Zechstein* (pérmico superior), y que finalmente está reemplazado por una fauna de marismas. Opina que lo mismo al norte del Amazonas, por la aparición de una fauna de bivalvos distintivos, se ha establecido cierta relación con la fauna del *Zechstein*. Pero en esta parte se trata de sedimentos que, formando muy verisímilmente un conjunto estratigráfico nuevo, reposan sobre las rocas calcáreas del carbonífero superior. Son aquellas areniscas y pizarras arenoso-calcáreas que Smith ha señalado en la localidad de Pacoval y en cuya porción superior, según Derby y Katzer, se encuentran, junto con braquiópodos y otros fósiles, los bivalvos que podrían apreciarse como característicos del pérmico; por ejemplo: *Myalina, Schizodus, Pleurophorus* y otros (2).

(1) 47. L. F. Meyer, *Carbonfaunen aus Bolivia und Perú*, en Steinmann, *Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika*, XXII. *Neues Jahrbuch f. Mineralogie*, etc., Beil.-Bd. XXXVII, páginas 642 y siguientes, 1914.

(2) 48. O. A. Derby, *The Amazonian Upper Carboniferous Fauna; Journ. of Geology*,

No hay, por lo tanto, pasaje lateral de una facies a otra, como Koken supone, sino sucesión de ellas; y son precisamente las capas con los bivalvos aludidos las que Katzer, a título de provisional, ha referido al pérmico.

En el sur del Brasil, los fósiles que Koken aduce en pro de su hipótesis son aquellos restos de bivalvos que Derby, hace años, ha designado como *Myalina* y *Schizodus* (1). En un tiempo, cuando los estratos de Gondwana de esta comarca no habían sido reconocidos como tales, tomó las capas que encierran estos fósiles por sedimentos carboníferos. De lo poco que dice de su hallazgo, se infiere que están encerrados en la fracción superior de los estratos de Gondwana pérmicos, especialmente por la circunstancia de que se los encuentra junto con *Mesosaurus (Stereosternum) tumidus.* Hoy sabemos que los dos Mesosaurios brasileños *(M. tumidus* y *M. brasiliensis)* se hallan en la serie de Passa Dois, principalmente en los esquistos de Iraty. En los estratos de Gondwana de Paraná y São Paulo, según las observaciones hechas hasta ahora, hay bivalvos en tres grupos de capas diferentes. Una fauna de bivalvos, de braquiópodos, de restos de peces e insectos, ha sido descubierta por Oliveira en la serie de Itararé, que es de origen glaciar y marino-glaciar, y que, por su posición estratigráfica, corresponde a la fracción basal de los estratos de Gondwana (2). Otro conjunto de fósiles lo constituyen los bivalvos silicificados de la serie de Estrada Nova y de la caliza de Roçinha, conjunto a que muy probablemente pertenecen los lamelibranquios designados por Derby como *Myalina* y *Schizodus* y a los que Koken se refiere; por último, una tercera fauna, la única estudiada hasta ahora, se compone principalmente de especies de *Solenomorpha* y *Sanguinolites,* encerradas en la serie de Rio Rasto. Como aquí los bancos que los contienen están conectados con areniscas con *Glossopteris Browniana, Gl. angustifolia* y restos de *Taeniopteris* y *Cladophlebis,* considerados por Zeiller como equivalentes a los estratos de Damuda de la India, resulta que se trata de la parte superior de los estratos de Gondwana pérmicos (3).

tomo II, páginas 481, 485, y 495-497, 1894 ; Katzer, *Geologie d. unt. Amazonasgeb.,* página 180, 1903.

(1) 49. W. Waagen, *Mittheilung eines Briefes von Herrn A. Derby über Spuren einer carbonen Eiszeit in Südamerika, sowie einer Berichtigung Herrn J. Marcou's; Neues Jahrbuch f. Mineralogie,* etc., tomo II, página 174, 1888.

(2) Oliveira, *Geologia do Estado do Paraná,* (9), páginas 100, 101 y 105; Woodworth, *Geological expedition,* etc., (9), página 68.

(3) 50. K. Holdhaus, *Sobre alguns Lamellibranchios Fosseis do Sul do Brasil.* Anexo : E. P. de Oliveira, *Posiçao estratigraphica dos Lamellibranchios descriptos na Memoria do professor Holdhaus. Monographias do Serviço geologico e mineralogico do Brasil,* tomo II, 32 páginas, 1919.

De esta distribución de los consabidos fósiles se desprende que únicamente la fauna de la serie de Itararé pudiera tenerse como representante de la fauna del carbonífero superior o pérmico del Amazonas. Por consiguiente, no hay razón para establecer relación estratigráfica entre las capas de esta comarca y los estratos superiores con bivalvos del Brasil meridional, deduciendo de ella extensa transgresión del mar pérmico.

Por el momento, lo más propio parece aceptar que en las dos regiones el mar haya penetrado, en diferentes tiempos, en el continente postdevónico; denotándose en el sur del Brasil varias invasiones, acaecidas en parte después del plegamiento pérmico que, según hemos visto, en la Argentina se hace sentir dentro de la serie de Gondwana por una discordancia regional.

En cuanto al continente de Gondwana brasileño, no hay razón para reducirlo tanto como lo ha hecho Koken en su mapa paleogeográfico. Sobre todo, no hay observación alguna que hablaría en favor de una comunicación directa entre la cuenca del Amazonas y la región costera de São Paulo y Paraná; comunicación que significaría un fenómeno curioso, puesto que en el sur, en un trayecto bastante largo, el mar se encontró en contacto con los antiguos glaciares.

Considerando, bajo estos puntos de vista, el mapa paleogeográfico de Haug, también en este sentido parece mejor corresponder a la realidad que el mapa de Koken. Según Haug, la transgresión uraliense ha avanzado desde la región pacífica a lo largo de una zona que hoy ocupa el valle del Amazonas, pero sin entrar, en su continuación al nornordeste, en conexión con el mar Mediterráneo del carbonífero superior. Éste se encontró más al norte, y la invasión del mar uraliense en el borde occidental del entonces continente se produjo en forma de bahía alargada.

Lo que puede criticarse en el mapa de Haug es la prolongación de la geosinclinal pacífica hacia el sur, espaciándola sobre el territorio chileno y casi todo el territorio argentino, incluso la Patagonia. En la región costera actual del sur del Brasil, el mapa no señala ningún depósito marino del período antracolítico, pero sí, aunque en concepto dudoso, rastros de la antigua glaciación.

Como sabemos, es precisamente aquí donde se destacan varias invasiones del mar, ocurridas en este período, bien que parezcan haber tenido poca importancia; y dos de ellas, con certeza, pueden referirse al pérmico. Por el contrario, en Chile, donde nos encontraríamos en el centro de la supuesta geosinclinal, sus huellas son muy escasas. Fuera del afloramiento de capas aparentemente carboníferas, descubierto hace años por Sundt en el valle del río Choapas, cerca de La Ligua no hay otros indicios en que basarse para la reconstrucción de la geosinclinal consabida. Según los pocos datos acerca de esta localidad suministrados por Philippi, más bien parece tratarse del carbonífero inferior que de depósi-

tos dejados por la transgresión uraliense. Mas, igualmente, según opina Groeber, podrían ser sedimentos de la transgresión pérmica (1), equivalentes aproximadamente a los bancos marino-glaciares fosilíferos de Barreal y Leoncito Encima. De modo que también en la región andina, como en el Brasil, surge la misma cuestión de edad, y el problema de conexión entre el mar transgresivo en la precordillera de San Juan y Mendoza y la parte de la invasión del mar uraliense en Bolivia y Perú, testimoniada por las capas fosilíferas del carbonífero superior.

En Bolivia, cerca de Cochabamba, en estas capas hay fusulinas *(Schellwienia)*, que aquí se extienden hasta el grado 17 latitud sur (2). La distancia que las separa de los sedimentos marino-glaciares de la precordillera de San Juan es bastante más corta que la distancia entre el carbonífero del Amazonas y los bancos marinos de la fracción basal de la serie de Gondwana en los estados de São Paulo y Paraná; y, sin embargo, se presenta el mismo contraste de facies que en las comarcas brasileñas dejamos apuntado.

En lo que atañe a la fauna puede decirse lo mismo, si bien que la fauna de Barreal y Leoncito Encima, en la precordillera de San Juan, se diferencia de la fauna descubierta por Oliveira en el complexo marino-glaciar de Paraná, por su carácter francamente marino y la predominancia de los braquiópodos en ella. Aún no he terminado su examen. No obstante esto, creo poder afirmar que no ofrece relaciones estrechas con la fauna de las capas del carbonífero en Bolivia y el Perú, ni con la de las capas de misma edad en la cuenca del río Amazonas. La fauna de Barreal se distingue por la predominancia de especies del género *Productus*, y parece que en ella no hay formas exclusivamente propias al carbonífero. En cambio, se encuentran formas que son características para el pérmico inferior de la región ártica y de la Rusia oriental (piso artiense). El *Spirifer*, considerado por Stappenbeck como *Sp. supramosquensis* Nik. (3), pertenece al grupo del *Sp. Keilhavi* v. Buch. En la fauna de Leoncito Encima, donde no he encontrado representante alguno del género *Productus*, abundan diversas especies de *Spirifer*. Y como aquí hay formas muy parecidas al *Sp. alatus* Sow. y *Sp. rugulatus* Kutorga (si no es que son idénticas con éstos), apenas puede dudarse que las capas que las encierran sean depósitos de fecha pérmica.

El horizonte fosilífero de Leoncito Encima, según ya dije anteriormente (4), en sentido estratigráfico parece ocupar una posición superior que el horizonte de Barreal. Mas, en su totalidad, los depósitos del com-

(1) Véase la nota página 320 del presente trabajo.

(2) Meyer, *Carbonfaunen aus Bolivia und Perú*, (47), página 648.

(3) Stappenbeck, *Precordillera de San Juan*, etc., (11), página 38.

(4) Véase la página 256 del presente trabajo.

plexo marino-glaciar de la precordillera de San Juan y Mendoza, indica una invasión del mar pérmico en la orla occidental del entonces continente de Gondwana brasileño; del mismo modo como sucede en la parte austral del Brasil, en el borde sudeste u oriental de esta masa de tierra. Se trata, por lo tanto, de una transgresión acaecida posteriormente a la del piso uraliense. De todas maneras, durante la glaciación del pérmico inferior, la costa del mar se ha encontrado bastante más al oeste que el límite oriental de la geosinclinal pacífica que Haug en su mapa ha venido a trazar. De todo esto puede inferirse que la invasión marina marginal del continente de Gondwana brasileño es fenómeno independiente, que no tiene relación determinada con la transgresión uraliense. Como en Australia, también en los bordes del continente de Gondwana brasileño tenía poca profundidad. Acaso, en la cuenca del Amazonas, el mar profundizado durante la transgresión uraliense ha persistido hasta en el pérmico. Pero, en el territorio chileno, argentino y en la parte meridional del Brasil, no es posible reconocer la existencia de una geosinclinal ya preformada en los tiempos carboníferos.

De tal modo, la transgresión ocurrida en el tiempo de la glaciación antigua, por coincidir con cambios fundamentales de las relaciones físicas y biogeográficas de la tierra, en las áreas continentales de Gondwana del hemisferio austral, puede servir perfectamente para fijar el límite entre el carbonífero y pérmico.

No sabemos dónde se han encontrado las regiones de partida de esta transgresión. Sin embargo, tomando en consideración su aparición, aproximadamente simultánea con la antigua glaciación en casi todas las áreas continentales de Gondwana, esto es, en los bordes oriental, septentrional y oeste de Australia, incluso la isla de Tasmania, en el borde norte del continente de la India, en la parte marginal oeste de Sud África y, finalmente, en los bordes sudeste y occidental del continente de Gondwana brasileño, no puede negarse que se trata de un acontecimiento de gran extensión regional.

Según hemos visto, no sólo ha penetrado en regiones que posteriormente fueron afectadas por el plegamiento de los Gondwánides, sino también ha invadido porciones de las antiguas superficies continentales, caracterizadas por la presencia de estructuras preformadas. En todas estas partes se presenta con las señales de mar epicontinental que pronto se retira o se repite por ligeras inundaciones. Sólo en la cadena de la Sal, los estratos con *Productus* evidencian su profundización y persistencia hasta en los tiempos triásicos. Aquí nos encontramos cerca del gran mar Mediterráneo del Tethys. Pero cuando, en cambio, queremos conocer la disposición de una geosinclinal correspondiente al sur de las superficies continentales de Gondwana brasileña y africana, no se ofrece indicio alguno que pudiera servir para tal fin.

En el estado actual de cosas, sólo podemos basarnos en conjeturas. Según Haug, la geosinclinal hipotética de la transgresión uraliense que, doblando por la Patagonia, debiera haberse extendido hasta delante del borde de Sud África, en los tiempos triásicos ya habría desaparecido por completo. En este período, las áreas continentales de Gondwana han llegado a alcanzar su desarrollo máximo. Puede presumirse que entonces el trozo patagónico se habría unido al trozo brasileño. Como lo prueba el descubrimiento de fósiles marinos del triásico, hecho por Brüggen en la porción media de Chile (1), la primera transgresión de la era mesozoica ha venido del Pacífico, pero sólo poco ha penetrado en este extenso continente. Más tarde han acaecido las transgresiones del jurásico y cretáceo; y aunque especialmente la del liásico, en el borde de la Patagonia extraandina, ha avanzado más al este que las invasiones posteriores, incluyendo la del eocretáceo, en su conjunto se han ajustado más o menos al contorno de la costa actual del Pacífico.

Por el contrario, la transgresión pérmica probablemente ha seguido otros caminos. En la precordillera se ha extendido más adentro del continente de Gondwana que una de las invasiones mesozoicas manifiestas en la comarca vecina de Los Andes. Se ha llevado a cabo antes del plegamiento de los Gondwánides; y es lícito suponer que haya seguido, aproximadamente, el rumbo de este plegamiento. La demostración contundente de que sea así, la constituiría, según ya dije, el descubrimiento de rastros de esta transgresión en la complicada estructura de las sierras meridionales de Buenos Aires, tan importantes para la resolución del problema paleogeográfico que nos ocupa. Conforme a esto, suponemos que el mar pérmico, desde el lado pacífico de las áreas continentales de Gondwana, haya estado en comunicación con la región atlántica. Muy verisímilmente se trataría de un brazo del mar de poca duración, relativamente; pero cuya presencia, sin embargo, habría impedido la migración y mezcla de formas procedentes de la provincia botánica del hemisferio septentrional, con las formas de la flora de *Glossopteris*, propiamente dicha de las comarcas meridionales. Así, el trozo del continente de Gondwana patagónico, en el tiempo transcurrido entre la glaciación y el plegamiento interpérmico, se encontraría separado del trozo del continente de Gondwana brasileño.

No es probable que el mar pérmico transgresivo en esta zona de separación haya invadido una porción considerable del norte de la Patagonia. Sabido es que aquí, sobre todo en el centro del territorio del Río Negro, el antiguo basamento de las rocas y sedimentos mesozoicos y ter-

(1) 51. J. Brüggen, *Contribución a la geología del valle de Huasco del departamento de la Serena, con breve descripción de los yacimientos de fierro*, en *Boletín de la Sociedad nacional de minería*, número 1, páginas 449 y 450, Santiago de Chile, 1913.

ciarios, en gran extensión sale al descubierto. Está constituído por rocas graníticas y sedimentos antiguos fuertemente dislocados; y podemos apreciarlo como una masa estructural independiente de los macizos y estructuras que componen el núcleo del continente de Gondwana brasileño y sus partes marginales. Es, principalmente, esta masa antigua la que hace aparecer la Patagonia como elemento paleogeográfico que en las mismas latitudes no encuentra otro símil en la vasta superficie de las aguas oceánicas.

Al contemplar el mapa del continente sudamericano, la Patagonia se presenta estrechamente confundida con las estructuras de la masa de Brasilia, impresión aun reforzada por la continuidad del gran arco de los Andes. Efectivamente, la larga faja de dislocaciones andinas aparece como eje en que viene a adosarse el resto de una antigua superficie terrestre que, por fracturación, pierde cada vez más de anchura así como avanzamos al sur. Pero aunque la zona andina como cuenca de sedimentación ha comenzado a destacarse desde los primeros tiempos mesozoicos, revelando la existencia de una antigua línea de deslinde, de orden superior, no llega, sin embargo, a limitar la masa de la Patagonia hacia el Pacífico.

El fundamento de los Andes, propiamente tales, en el oeste de la Argentina, lo constituye la estructura pérmica, es decir aquella unidad tectónica que, en la precordillera de San Juan y Mendoza, reviste los caracteres de extensos corrimientos. En la fracción meridional de este trayecto, y aun más al sur donde nos acercamos a la Patagonia, se conocen los rastros de movimientos acaecidos en diferentes tiempos del jurásico superior (1). Mas, en conjunto, son de poca importancia y de escasa significación para el desarrollo tectónico de la zona andina, bien que se trata de las primeras dislocaciones ocurridas después de los movimientos que han producido el gran arco de los Gondwánides. No obstante esto, se presentan como precursores de trastornos mucho más intensos, que advertimos al llegar al este del territorio del Neuquen, esto es, a aquella parte de la zona subandina en donde los sedimentos marinos del jurásico y eocretáceo desaparecen debajo de los estratos con dinosaurios del neocretáceo. Donde esto sucede, los sedimentos marinos del subsuelo están plegados fuertemente, no faltando las señales de cobijadura y de corrimiento apreciables. Mas, lo que sobre todo llama la atención, es el hecho de que este plegamiento, acontecido entre la sedimentación de las capas barremienses y la de los estratos con dinosaurios del neocretáceo, observa un arrumbamiento que mucho desvía del arrumbamiento gene-

(1) 52. P. Groeber, *Edad y extensión de las estructuras de la cordillera entre San Juan y Nahuel-Huapí*, en *Physis* (revista de la Sociedad argentina de ciencias naturales), tomo IV, páginas 217-221, Buenos Aires, 1918.

ral de las dislocaciones andinas, producidas en los tiempos terciarios. En el centro y oriente de Neuquen, esta estructura, de edad intercretácea, forma un arco cuya convexidad está dirigida hacia el noroeste (1). En el este se conoce esto hasta cerca de la confluencia del río Limay con el río Neuquen: por los abovedamientos de los estratos con dinosaurios que se ajustan a las líneas directrices de la estructura de su basamento. En el otro extremo del arco, esto es, en el curso superior del río Limay, el plegamiento intercretáceo, dirigiéndose al sur-sudeste, se pierde otra vez debajo de la cubierta compuesta de los sedimentos patagónicos. De este modo, el arco de la estructura intercretácea llega a contornear la masa constituida por las rocas antiguas que en el norte de la Patagonia extraandina salen al descubierto, separándolas de las rocas antiguas del basamento de los Andes y de la estructura de estos mismos.

Allende el curso superior del río Limay, hasta ahora no han sido observados vestigios de plegamiento intercretáceo. Pero, aún más al sur y sur-sudeste, quiere decir, en la porción occidental y el centro del territorio del Chubut, hay otra extensa y ancha zona de dislocaciones sobre la que se asientan en discordancia los estratos con dinosaurios del neocretáceo. Aquí las rocas y los sedimentos afectados por el plegamiento son, en su mayoría, de fecha triásica y liásica. Mas, hay otro tramo compuesto de conglomerados de pórfidos y porfiritas y de arcilla roja que, a excepción de árboles petrificados, no contiene fósiles característicos. Como en su conjunto se asemeja a los conglomerados, areniscas y demás sedimentos que, en la cordillera de Mendoza y Neuquen, y hasta en el oriente de este territorio, vienen a intercalarse entre el caloviense o el yeso oxfordiense y las capas del portlandiense transgresivas, en concepto dudoso, lo he referido al neojurásico (2). Cuando descubrí, en 1917, esta zona de plegamiento, igualmente caracterizada por corrimiento apreciable, la consideré, a título de provisional, como estructura neojurásica. Empero, es más probable, dada la intensidad de las dislocaciones que en ella se advierte, que sea estructura homóloga a la del oriente de Neuquen, formada en un tiempo intercretáceo. Sus afloramientos más orien-

(1) He observado esta complexa estructura en los años 1915 y 1920, en la comarca del cerro Lotena, al norte del arroyo Picun-Leufú, y en la comarca del arroyo Covunco, al norte de Zapala. Una descripción de conjunto está lista para ser publicada bajo el título: *Sobre la estructura tectónica de las capas petrolíferas en el oriente del territorio del Neuquen.*

(2) 53. *Memoria de la Dirección general de minas, etc., correspondiente al año 1917,* en *Anales del Ministerio de agricultura,* sección Geología, etc., tomo XIV, número 2, páginas 24-26, Buenos Aires, 1920.

H. Keidel, *Ueber das patagonische Tafelland, das patagonische Geröll und ihre Beziehungen zu den geologischen Erscheinungen im argentinischen Andengebiet und Litoral,* en *Zeitschr. d. Deutschen Wissensch. Vereins,* páginas 41 y siguientes y 57-58, Buenos Aires, 1918.

tales se observan entre el lago Musters y el Coli-Huapí. Hacia el sur, en el gran codo del río Senguerr, desaparece debajo de los estratos con dinosaurios. Mas, es casi seguro que sale otra vez a flor de tierra en la margen derecha del río Deseado.

La serie de bancos plegados y corridos de esta zona tiene gran espesor, predominando los del triásico superior, de origen terrestre. En ningún lugar se conoce asomos de rocas más viejas. Puede decirse, por lo tanto, que en la zona del plegamiento aludido, vienen a participar las rocas y sedimentos que, en otras partes de la Patagonia extraandina, forman una cubierta más o menos continua, ocultando las rocas y sedimentos que componen la antigua masa estructural de que acabamos de hablar. Sólo con la diferencia que en la zona de plegamiento del Chubut se presentan los sedimentos de las primeras transgresiones jurásicas, cuyos rastros más al este no se conocen; faltando, por otra parte, las capas portlandienses y eocretáceas marinas que toman parte mayormente en la constitución de la estructura intercretácea de Neuquen. No obstante estas diferencias, creo que puede considerarse como homóloga esta estructura con la larga y ancha zona de plegamiento, sobre la que, hasta en el centro del Chubut y norte de Santa Cruz, vienen a asentarse en discordancia los estratos con dinosaurios del neocretáceo.

Siendo así, la antigua masa estructural del norte de la Patagonia estaría ceñida, en el noroeste y oeste, por un arco de plegamiento, de edad intercretácea, que la separa de las estructuras andinas, formadas anteriormente, incluyendo las de la cordillera patagónica, arco que, por lo demás, llega a separarla también de las antiguas rocas bastante dislocadas que, en la cordillera de la porción sudoeste de Neuquen y en largo trayecto de la mitad septentrional de la cordillera patagónica, constituye la montaña o el basamento de los sedimentos mesozoicos. Ciertamente, la conexión de la zona de plegamiento del Chubut con la estructura intercretácea de Neuquen aún no es conocida. A primera vista y apreciando como neojurásica la zona de plegamiento del Chubut, pudiera creerse que la faja de dislocaciones andinas, de misma edad, por virgación continuaría hasta en el medio de la Patagonia extraandina.

Yo mismo, primero, he sostenido esta idea. Mas, el hecho de que en el oriente y sudeste de Neuquen, en parte las dislocaciones tenidas por neojurásicas, son en realidad de fecha intercretácea o en casi todos lugares poco pronunciadas, hace aparecer los movimientos intercretáceos como acontecimiento geológico especial e importante. A esto se añade la circunstancia de que su arrumbamiento desvía del de los Andes. Como en el Chubut, asimismo en Neuquen, se presenta bastante ancho el arco de que tratamos. No sabemos dónde termina en el este, como no sabemos si continúa o no a distancia mayor al lado derecho del valle del río Deseado, debajo de los estratos con dinosaurios o sedimentos terciarios. Sin em-

bargo, por la intensidad del plegamiento que, según dejé apuntado, pasa a verdadero corrimiento, además, por su edad distintiva, se ofrece como elemento tectónico altamente llamativo. Y como se presenta sin conexión alguna con las estructuras tectónicas de los Andes, propiamente tales, contorneando parcialmente el antiguo macizo de la Patagonia, creo que puede destacárselo designando el conjunto de sus dislocaciones como *Patagónides*. Lo justificado de esta denominación reside en la circunstancia de que no se conocen vestigios de movimientos sincrónicos en las otras partes de las superficies continentales que nos ocupan, ni en la región andina, donde, en la cordillera principal, la serie de los estratos cretáceos no deja reconocer discordancias apreciables. Y según lo que sabemos, en la zona bordera oriental de la cordillera patagónica y hasta en la falda vecina de esta cadena de montaña, las capas marinas del neo y mesocretáceo reposan concordantemente sobre las del eocretáceo.

De tal modo, el antiguo núcleo de la Patagonia extraandina, compuesto de rocas ígneas de profundidad y sedimentos dislocados y parcialmente metamórficos, se manifiesta como macizo perfectamente aislado. Lo cierto es que del área continental de la actualidad, sólo constituye porción reducida relativamente. Mas, es de advertir que debe ser trozo de una superficie antiguamente más extensa, y lo que aquí interesa en particular es el hecho de que esta extensión sólo puede buscarse en la región que hoy ocupa la cuenca sudatlántica.

De las precedentes consideraciones se desprenden las dos siguientes consecuencias: 1ª que la faja de las estructuras andinas que en la Tierra del Fuego está doblando en arco regular al este, no tiene relación directa con los complexos continentales de Gondwana, en orden a la disposición y conexión de éstos; y 2ª que el continente de Gondwana patagónico, del antiguo macizo del norte, no sólo se encuentra separado por la faja de los Gondwánides, sino también de las antiguas estructuras de los Andes por un arco de plegamiento intercretáceo, o sean los Patagónides. Basándonos en estas conclusiones, parece dable corregir el mapa de Koken, también en lo que a la posición y extensión de las superficies de Gondwana se refiere: tal como habrían llegado a desarrollarse en los tiempos pérmicos. Prescindiendo de la posible existencia de una masa de tierra en la fracción austral del océano Pacífico que acaso pudiera inferirse de la gran distribución de rocas y estructuras antiguas en la mitad septentrional de la cordillera, principalmente entre el Nahuel-Huapí y el lago San Martín, el conjunto de la Patagonia, en lo que a los rasgos más dominantes se refiere, parece componerse de tres elementos estructurales esenciales (1). La primera de estas entidades la constituye

(1) 54. Groeber, en ocasión de tratar la distribución de mar y tierra en la zona andina de la Argentina y Chile y sus cambios originados a consecuencia de las trans-

el antiguo macizo consabido, la segunda, la faja de los Patagónides, y la tercera la faja de las estructuras andinas.

De ellas, el antiguo macizo recubierto por rocas y sedimentos mesozoicos y terciarios, de ordinario poco perturbados, ocupa la parte norte y oriental de la Patagonia, extendiéndose muy verisímilmente a lo largo de la costa atlántica en el subsuelo, hasta en el territorio de Santa Cruz. Como que el plegamiento de los Patagónides, desviando de las estructuras andinas decididamente hacia el este, llega, en el sur, a acercarse a la región costera, y al propio tiempo, en esta misma dirección viene a disminuir la anchura del continente, la franja del antiguo macizo, supuesto en el subsuelo, debe estrecharse rápidamente.

Aquí nos acercamos a las islas Malvinas. Aunque éstas hoy se encuentren separadas del continente, los rasgos dominantes de su geología in-

gresiones ocurridas entre el liásico y oxfordiense *(Estratigrafía del Dogger,* en *Boletín de la Dirección general de minas,* etc., serie B, nº 18, Bs. Aires, 1918) en el basamento de los Andes, ya ha diferenciado tres grandes entidades estructurales antiguas, esto es, la de la Puna, la de la cordillera de la costa y la masa patagónica. Con esta última entidad ha reunido la estructura antigua visible en la cordillera patagónica, que comienza a destacarse desde el sur de Neuquen. Por otra parte, según él, la estructura de la cordillera de la costa debería estar ligada con la masa de la Puna. Por las razones aducidas en el presente trabajo, prefiero diferenciar tres grandes entidades de otra disposición y extensión : 1ª la estructura de la cordillera de la costa junto con la de la fracción septentrional de la cordillera patagónica ; 2ª la masa de Brasilia ; y 3ª la masa de la Patagonia. Para llegar a conceptos determinados, al definir las grandes entidades estructurales, menester es partir de sus núcleos más antiguos. Groeber aprecia la estructura de la cordillera de la costa como estructura de edad herciniana, bien que en ella también haya partes de estructuras tectónicas formadas anteriormente *(l. c.,* pág. 50) ; y como habla del continente, como se había desarrollado antes del tiempo rético, a causa de los « múltiples movimientos suprapaleozoicos, que han soldado la masa afro-brasileña con las de la Patagonia y de la Puna-Bolivia », extendiéndose ésta más al oeste que actualmente, claro está que se refiere a las masas continentales de Gondwana de los tiempos triásicos. Respecto a la cordillera de la costa y al basamento antiguo de la cordillera patagónica, nada o poco puede decirse acerca de su significación paleogeográfica y su relación posible con una masa antigua que ocuparía parte de la cuenca del Pacífico austral. Ciertamente, una porción bastante grande del basamento de la cordillera en La Rioja, San Juan y Mendoza, la constituye la estructura pérmica que en la precordillera está saliendo al descubierto. Pero, su continuación hacia el sur, en la zona andina es desconocida. En cambio, es de suponer que al norte, a ambos lados del valle longitudinal del río Blanco (28° lat. sur), está penetrando en el subsuelo de la Puna. Esta misma la constituyen, además, muy probablemente, la estructura precarbonífera (estructura tacónica o caledónica) y en su borde oriental también la estructura precámbrica de las sierras pampeanas. Consiguientemente, la mayoría de la Puna pertenecería a Brasilia, siendo separada de la estructura de la cordillera de la costa (si es que ésta contiene elementos más antiguos) por la zona de plegamiento pérmico. En cuanto a las relaciones de la masa de Brasilia con la de la Patagonia y de ésta con las estructuras antiguas en el basamento de la cordillera de Neuquen y más al sur, me refiero a lo que digo en el presente trabajo.

ducen a considerarlas como porción integrante del complexo continental patagónico. Donde en la Patagonia misma, al este de los Patagónides, salen al descubierto rocas y sedimentos que, por su edad y otras circunstancias, pueden apreciarse como pertenecientes a la serie de Gondwana, son las del mismo continente de Gondwana, tal como habría llegado a desarrollarse en los tiempos triásicos. Ejemplos de estos afloramientos ofrecen los pórfidos y tobas de la bahía de Camarones, de la desembocadura del río Deseado y de otros puntos dispersos, y que, en el subsuelo de San Julián y el bajo del mismo nombre, están conectadas con esquistos, a veces carbonosos, encerrando *Estheria* (1). Puede ser que ya debajo de ellas se encuentre la estructura de rocas antiguas de que acabamos de hablar; análogamente a lo que se observa en todas las partes extensas del territorio de Río Negro, donde los pórfidos y tobas vienen a asentarse directamente sobre las rocas graníticas y sedimentos viejos dislocados; no habiendo sido observado aún entre éstos rastro alguno de capas pérmicas.

En relación con estas comarcas, ante todo con la fracción sudeste de la Patagonia, las islas Malvinas aparecen como parte del mismo trozo continental, en donde han llegado a conservarse los sedimentos característicos de las superficies de tierras pérmicas, o sean los depósitos glaciares y los estratos inferiores de Gondwana. Y es de notar que aquí la semejanza de constitución aumenta aún por la circunstancia de que igualmente se hallan los sedimentos eodevónicos, encerrando la fauna conocida de Sud África, del sur del Brasil, de la precordillera de San Juan en la Argentina y de Bolivia.

Por lo demás, en la punta austral de la occidental de las dos grandes islas Malvinas, esto es, en el cabo Meredith, Andersson ha descubierto gneis o granito que aquí constituyen el basamento de los bancos devónicos. Estas rocas de que, según Halle, probablemente proceden los cantos rodados graníticos del complexo glaciar pérmico, los exploradores suecos las han referido provisionalmente al arcaico (2). De manera que aquí sale al descubierto, bien que en extensión muy reducida, un trozo de las antiguas estructuras que, según suponemos, constituyen el núcleo de la masa patagónica. De acuerdo con Halle podemos aceptar que du-

(1) En la parte extraandina de la Patagonia, la presencia de *Estheria* primero ha sido señalada por Delhaes, que ha referido los restos extraídos de un sondeo cerca de San Julián, a *E. mangaliensis* Jon. del triásico superior y rético. Más tarde yo he descubierto en la zona de plegamiento del oeste del Chubut formas de *Estheria* que puede compararse con *E. Draperi* Jon. de los estratos de Stormberg, de la Colonia del Cabo. Finalmente, Wichmann, en el gran bajo de San Julián, ha encontrado numerosos restos de una *Estheria* parecida; de modo que las capas neotriásicas hasta réticas, en la Patagonia extraandina, parecen tener gran distribución.

(2) Halle, *On the geological structure*, etc., (5), página 154.

rante la glaciación pérmica, al sur de las islas Malvinas, haya existido tierra elevada, compuesta de rocas graníticas y estratocristalinas de que procedería gran parte del detrito morrénico depositado más al norte y formando la parte basal de la serie de Gondwana (1).

Consideradas así las islas Malvinas, que por la plataforma submarina actual están enlazadas con la fracción vecina de la Patagonia, en los tiempos pérmicos con la masa patagónica estarían unidas en un solo trozo continental. Pudiera inferirse del hecho, de que en las Malvinas se han conservado las capas devónicas, en parte poco dislocadas, y depositado en gran espesor los estratos inferiores de Gondwana que, en comparación con las comarcas de la masa patagónica, elevadas y por eso sujetadas a la denudación, sea un área de posición baja relativamente. Pero sería proceder con precipitación sacar consecuencias al respecto, puesto que nada sabemos acerca de la constitución del profundo subsuelo de la región costera patagónica, a partir del territorio de Río Negro hacia el sur.

Empero, sea lo que fuere, también aquí, al rededor de las islas Malvinas, el antiguo trozo continental patagónico, muy verisímilmente, hase extendido más hacia el Atlántico que en sentido opuesto. Es verdad que las consideraciones acerca del desarrollo paleogeográfico de esta comarca, en el estado actual de nuestros conocimientos, parcialmente han de basarse en datos poco asegurados. Hay que dar, sin embargo, el primer paso, y de acuerdo con esto suponemos que los Patagónides, no obstante de haber sido originados en un período bastante posterior al de que hablamos, para nuestro fin tienen importancia, por haber sido zona de mayor movilidad de la corteza terrestre antes de que se formaran las estructuras andinas, propiamente tales. Es, por lo tanto, su presencia la razón más fundamental para aceptar que las antiguas estructuras de la masa patagónica, acaso como la de Brasilia, de edad precámbrica y antedevónica (2), no haya continuado hacia el oeste, en las estructuras que, en gran extensión, constituyen el basamento de la cordillera; si es que aquí hay estructuras tan antiguas. Así, el trozo del continente de Gondwana patagónico, de los tiempos pérmicos, coincidiendo mayormente con la masa patagónica, en efecto debe de haberse extendido a cierta distancia hacia el este y sudeste, en la región que hoy ocupa la cuenca sudatlántica.

Si esto es cierto, si podemos suponer que el continente de Gondwana patagónico se ha extendido, como el continente brasileño, sobre un núcleo antiguo, la acepción de Halle, que en la comarca de las Malvinas

(1) Halle, *On the geological structure*, etc., (5), página 154.

(2) En cuanto a la porción sudeste, puede deducirse esto de la posición poco perturbada de las capas eodevónicas observadas en las Malvinas.

el hielo se ha movido de sur a norte, puede servir para orientarnos aproximadamente acerca de la posición de la costa del mar pérmico. Según hemos visto, este explorador supone como centro de la glaciación antigua una masa de tierra elevada que se encontraría al sur de las islas actuales. En el mapa paleogeográfico de Koken, la costa del mar pérmico está trazada poco al oriente de éstas. Aun en el caso de admitir, conforme a lo que parece haber sucedido en Sud África, trayectos considerables, recorridos por el hielo, la costa del mar antiguo habría de buscarse a distancias no muy grandes en el norte o noreste. Mas, las cosas se presentan de modo diferente en lo que a la posible continuación, al sudeste de esta comarca continental se refiere.

Según Koken, la superficie terrestre de la que en las Malvinas sólo se han conservado algunos remanentes, habría formado la esquina sudeste de su continente de Gondwana sudamericano. Es de notar que en el mapa paleogeográfico de este autor, en las latitudes medias del hemisferio austral, el mar no sólo se presenta casi con la misma extensión que actualmente, sino que también está recubriendo toda el área del continente antártico. Halle ha inferido la existencia de una masa de tierra en la región de las Malvinas, basándose en el carácter de los estratos de Gondwana, en los que la presencia de una flora pura de *Glossopteris,* en posición tan meridional viene a evidenciar más decididamente, condiciones continentales en estas latitudes de lo que ha sido el caso, por las observaciones efectuadas anteriormente (1).

Ya antes Penck, en su trabajo sobre las glaciaciones de Australia, al hablar del descubrimiento de los estratos de Gondwana en la Argentina, hecho por Bodenbender, ha llamado la atención sobre la posibilidad de explicar la migración de la flora de *Glossopteris* por aceptar comunicaciones de tierra entre las puntas meridionales de los continentes actuales y la región antártica (2). Lo ha hecho en un tiempo cuando aún poco se sabía acerca de la geología de esta última masa de tierra. Las grandes expediciones realizadas desde entonces han aumentado considerablemente nuestros conocimientos respecto a la constitución geológica del continente antártico. Por lo menos parece muy probable que la mayor parte de éste sea un antiguo macizo muy extenso. Puede decirse esto, sobre todo, de la Tierra de Victoria austral y del trayecto de la costa septentrional, cuyas diversas partes se comprenden bajo la designación de Tierra de Wilkes. Según Suess, la masa de tierra antártica, en cuanto a su significación para la evolución continua de las floras y faunas de vertebrados se refiere, al lado de Laurentia, del continente

(1) Halle, *Geological structure,* etc., (5), página 202.

(2) A. Penck, *Die Eiszeiten Australiens; Zeitschrift d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin,* tomo XXXV, páginas 264 y 265, 1900.

de Gondwana brasileño-africano y del continente de Angara es uno de los cuatros grandes antiguos asilos (1).

Sabido es, por otra parte, que según las observaciones efectuadas hasta ahora, la superficie continental antártica parece dividirse en dos fracciones principales, esto es : en una masa continental en la cual sobre un macizo de rocas antiguas, profundamente arrasado en varias comarcas, se asientan areniscas y otros sedimentos más viejos que se encuentran poco dislocados y que parcialmente parecen pertenecer a la serie de Gondwana (2), y de una zona de plegamiento en que se presentan algunos de los caracteres geológicos, distintivos de la porción meridional de la cordillera patagónica y de la Tierra del Fuego. En lo que toca al antiguo macizo, la cubierta de éste, formada por sedimentos paleozoicos y los supuestos estratos de Gondwana, se la observa mejor en el borde pendiente con que termina la Tierra de Victoria hacia el mar de Ross; pero también su presencia ha sido evidenciada en varias localidades de la Tierra de Wilkes (3). De manera, que en el continente antártico, en orden a los rasgos más salientes, parece repetirse lo que se ve en la parte meridional de Sud América, o sea una masa de tierra que es remanente de un antiguo continente de Gondwana y que, en el lado pacífico, se encuentra bordeada por una estructura de moderno plegamiento, perteneciente a la extensa faja de las dislocaciones andinas.

La semejanza entre esta zona de plegamiento designada por Arctowsky como Antartandes y la porción meridional de la cordillera patagónica, ha sido presumido ya hace mucho tiempo. Pero ha sido bastante más tarde por los trabajos de la expedición sueca a la Tierra de Graham, por los que han sido puestas de manifiesto las analogías geológicas y morfológicas que existen entre estas dos comarcas (4). Desde entonces es aceptada la idea de que en la cordillera de la Tierra de Graham hay una estructura del todo homóloga a la de la fracción meridional de la cordillera magallánica, incluso la de la Tierra del Fuego ; relación que parece aún más evidente por la disposición poco perturbada, al lado oriental de la cordillera, de las capas neocretáceas y terciarias que se presentan

(1) Suess, *Antlitz d. Erde* (35), tomo III, 2, página 763.

(2) 56. H. T. Ferrar, *Summary of the geological observations made during the cruise of SS. « Discovery »*, en R. F. Scott, *Voyage of the Discovery*, tomo II, app. I, páginas 445 y siguientes, 1905 ; R. E. Priestley and T. W. Edgeworth David, *Geological notes of the British Antarctic Expedition*, 1907-1909. *Compte rendu XIe Session Congrès Géol. Intern.*, tomo II, página 773, Stockholm, 1912.

(3) (57) Dr. Mawsons, *Antarctic Expedition* en *Geographical Journal*, tomo XXXIX, página 482, 1912.

(4) 58. O. Nordenskiöld, *Petrographische Untersuchungen aus dem westantarktischem Gebiet*, in *Bull. Geol. Instit. Upsala*, tomo VI, páginas 244 y 245, 1903 ; J. G. Andersson, *On the Geology of Graham Land ; ibid*, tomo VII, páginas 22, 59 y 64, 1906.

bajo la forma de las mesetas patagónicas, cubiertas como muchas de éstas por mantos de basalto (1).

Admitiendo esto, surge la cuestión de cómo la zona de plegamiento de la Tierra de Graham estaría ligada con el antiguo macizo antártico, conocido en trayectos de gran extensión sólo en la Tierra de Victoria austral y Tierra de Wilkes. Por desgracia, la parte en donde podría esperarse resolver este problema, la recubre el profundo mar de Weddell, que en gran entalladura se extiende hacia el sur. Tampoco en el lado opuesto donde el mar de Ross penetra profundamente en el continente antártico, a base de las observaciones hechas hasta ahora, puede decirse algo cierto acerca de la conexión aludida. Aquí Amundsen, en su camino al polo sur ha visto al oeste del mar de Ross y aproximadamente en la continuación sudeste de la Tierra de Victoria, una fila de cimas que se levantan hasta alturas alrededor de 5000 metros. Este cordón de montaña, que no parece ser de origen volcánico por estar situado al oeste de la entalladura del mar de Ross, difícilmente puede considerárselo como continuación directa de los Antartandes. Añádase a esto la circunstancia de que aun en la Tierra de Eduardo VII, situada al oriente del mar de Ross, parece haber las antiguas rocas cristalinas apreciadas como constituyentes principales del extenso macizo antártico. En vista de esto, podría inferirse que todas las superficies terrestres y elevaciones que vienen a contornear el mar de Ross, sean remanentes de una continua masa de tierra y que, por lo tanto, habrían participado en la constitución del antiguo continente de Gondwana antártico. Sin embargo, las cosas no se presentan tan sencillas. Nordenskiöld, considerando algunas de las rocas ígneas procedentes de la Tierra de Eduardo VII como parecidas a las modernas dioritas andinas, ha llegado a apreciar esta superficie de tierra como fracción de la orla occidental del continente antártico (2); de manera que, siendo este realmente el caso, la cadena de montaña de la Tierra de Graham tendría que bajar paulatinamente hacia el sur. Otra hipótesis ha sido establecida por Penck. Dice este autor que la montaña de la Reina Maud, descubierta por Amundsen, podría ser el borde encorvado del macizo antiguo, continuando aproximadamente la escarpa oriental de la Tierra de Victoria hacia el sur; pero igualmente podría pertenecer a una zona de estructura ensanchada y soldada al continente antártico al modo como, en Norte América, se relacionan los cordones de montañas pacíficas a la altiplanicie del río Colorado (3).

(1) 59. O. Wilckens, *Zur Geologie der Südpolarländer*; *Centralblatt f. Mineralogie*, etc., número 6, páginas 173-180, 1906.

(2) 60. O. Nordenskiöld, *Antarktis*, en *Handbuch der regionalen Geologie*, tomo VIII, 6, página 16, 1913.

(3) 61. A. Penck, *Antarktische Probleme*; *Sitz.-Ber. Preussisch. Akademie d. Wis-*

Como se ve, no es posible sacar consecuencias determinadas de las observaciones hechas hasta ahora. Pero, de todos modos, es muy llamativa la circunstancia de que precisamente en el límite entre la zona de dislocaciones modernas, relativamente, del oeste y la parte central y oriental, el mar penetra por dos lados en el continente antártico.

En la orilla oriental del mar de Weddell los remanentes de la antigua masa de tierra que aquí se conocen no son muy extensos. La Tierra de Coats señala, aproximadamente, el lugar donde debe comenzar la costa septentrional del continente antártico, si bien que el muy largo trayecto de ésta, que sigue hacia la Tierra de Enderby, aún es desconocida. Al suroeste de la Tierra de Coats sigue otro trozo del antiguo macizo, descubierto por la expedición alemana bajo el mando de Filchner (1). Junto con la disposición de las isobates prueba que el mar de Weddell viene a estrecharse rápidamente hacia el sur o que pierde su profundidad en esta dirección (2).

La presencia en la Tierra de Graham de una zona de plegamiento y su encorvamiento hacia el oriente, más el hecho de que en la prolongación de este desvío de arrumbamiento las islas de las Orcadas meridionales se asientan sobre un zócalo submarino alargado, han conducido, ya hace años, a la suposición de un arco de montaña, en gran parte sumergido, pero que continuaría por las islas de Sandwich meridionales; y era lógico buscar su aparición nueva en la Georgia del sur y en el banco de Burdwood, estableciendo de este modo su relación con la cordillera de la isla de los Estados y la Tierra del Fuego. Fricker, primero, ha comparado la Georgia del sur con Puerto Rico o Haití y las islas de Sandwich australes, que parecen ser de naturaleza esencialmente volcánica con las Antillas pequeñas (3). Esta idea la ha sostenido Suess, y, de la discusión de los hechos conocidos, ha sacado la consecuencia que en el contorno del estrecho de Drake, esto es, entre los dos arcos de montañas de la Tierra de Graham y del Fuego, la estructura pacífica por segunda vez (análogamente al arco de las Antillas) habría penetrado

sensch., Phys.-Mathem. Kl., tomo IV, páginas 61 y 63, 1914. «*Man könnte das Königin-Maud-Gebirge mit der Sierra Nevada, das Carmenland mit der San Bernardino Range, den Ostabbruch des Südviktorialandes mit dem Rande des Coloradoplateaus, die Kronprinz-Olaf-Gipfel endlich mit den Höhen vergleichen, die sich zwischen das Coloradoplateau und die Sierra Nevada einschalten*».

(1) (62) Przybyllok, *Deutsche Antarktische Expedition* en *Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin*, página 3, 1913.

(2) (63) Mírese el plano del arco de las Antillas australes de H. Heyde, en *Zeitschrift d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin*, página 261, 1920.

(3) Citado según Andersson *(Geology of Graham Land*, pág. 65) y Suess *(Antl. d. Erde*, t. III, 2, pág. 554).

en la región atlántica (1). Y ha llegado a inferir que la Tierra de Coats, acaso formaría el país frontero del plegamiento visible en la Tierra de Graham y su prolongación al este, de modo que tectónicamente correspondería a Brasilia.

En orden al contorno del mar de Weddell, Penck ha venido a emitir idea parecida. Fundándose en la homología de los arcos de montañas a ambos lados del estrecho de Drake, opina que el emplazamiento del mar de Weddell significaría una zona de depresión, a semejanza de la zona de depresión que en el continente sudamericano se inserta entre la cordillera y el extenso macizo de Brasilia (2).

Según hemos visto, la masa de Brasilia, en cierto grado comparable a Laurentia, en el sudeste y sudoeste se encuentra ceñida por las estructuras referidas a las del ciclo tacónico o caledónico, o sean los Brasílides. En cuanto al territorio argentino, parte de estas estructuras las encontramos en las sierras pampeanas. Más hacia afuera, en el oeste y sur, llegamos a la zona de los Gondwánides, de fecha pérmica, que han llegado a contornear, en estas direcciones, el continente de Gondwana brasileño. Aún más hacia el Pacífico encontramos las estructuras de los Andes, producidas mayormente por los movimientos diastróficos del terciario. Como ya Suess lo ha señalado, estos movimientos se han hecho sentir a distancia considerable al este, fracturando el « país frontero » en grado señaladamente grande (3). Pero lo que Suess en esta oportunidad ha llamado « precordilleras », identificándolas con el país frontero del plegamiento terciario de los Andes, consta de partes muy diferentes. Entran en su constitución no sólo los Gondwánides y las estructuras precarboníferas de las sierras pampeanas, sino también extensas porciones del macizo precámbrico de Brasilia; por lo que las fracturaciones ocasionadas durante el ciclo de movimientos terciarios se han hecho sentir hasta el curso del río Paraná y estuario del río de la Plata. Si en esta parte de la Argentina queremos hablar de una zona de depresión que separaría la masa de Brasilia de los Andes, ésta, por indicar la faja más ancha de hundimiento, se extendería a lo largo del lado derecho de los ríos aludidos, es decir, plenamente dentro del terreno de Brasilia. Y destacar tal depresión en el territorio patagónico resultaría aún más difícil, por cuanto aquí, según llevamos apuntado, la presencia de los Patagónides, como nuevo elemento tectónico, viene a diferenciar esta porción del continente sudamericano de la fracción situada más al norte, la que com-

(1) Suess, *Antl. d. Erde* (35), tomo III, 2, página 559 : « *Als feststehend darf angesehen werden, dass hier der pacifische Bau zum zweiten Male in atlantisches Gebiet vortritt. Im Südosten, gegen Coats-Land, darf man ein Vorland vermuthen in der tektonischen Lage von Brasilia.* »

(2) Penck, *Antarkt. Probleme,* (61), página 55.

(3) Suess, *Antl. d. Erde,* (35), tomo III, 2, páginas 534 y 535.

prende parte de Brasilia y de las estructuras paleozoicas agregadas a ésta. La Patagonia constituye un área paleogeográfica independiente, como lo es en grado apreciable la estructura que la bordea en el oeste, con respecto a la zona de estructuras andinas de la cordillera de Neuquen y Mendoza. De manera que, estableciendo analogías, lo más apropiadamente compararíamos la región que ocupa el mar de Weddell con el antiguo macizo patagónico; o, comparándola con Brasilia y sus partes exteriores, agregadas, podríamos presumir en su emplazamiento estructuras hundidas de edad paleozoica.

Ya se echa de ver de esto, que la homología entre la Tierra de Graham y Tierra del Fuego, si realmente existe, debe de fundarse, no sólo en el contraste entre una zona de plegamiento y un macizo antiguo, recubierto en parte por sedimentos modernos, sino también en la presencia de estructuras mesozoicas. Puede ser que las elevaciones al este del mar de Ross, como el cordón de montaña de la Reina Maud, denote fracturación de un «país frontero» ocasionada por movimientos terciarios, al modo de lo ocurrido con las altas elevaciones de las sierras pampeanas en la Argentina; pero, en el emplazamiento y contorno del Mar de Weddel, hemos de preguntar primero si aquí no existen relaciones parecidas a las que podemos presumir entre la cordillera magallánica y de la Tierra del Fuego y el antiguo macizo patagónico.

Con esto volveremos a nuestra tarea, propiamente tal; esto es, indagar la extensión que puede haber tenido el continente de Gondwana patagónico en dirección a la masa de tierra antártica, de la que la superficie actual, muy verisímilmente, sólo constituye un remanente bastante reducido. Por desgracia, tal tarea se encuentra obstaculizada a lo sumo, tanto por la escasez de tierra emergida como por lo deficiente de las observaciones acerca de la geología de ésta.

Lo que ha dicho Suess sobre el avance de la estructura pacífica en la región atlántica, únicamente puede referirse a los acontecimientos tectónicos ocurridos en los tiempos terciarios; o, en otros términos, el arco consabido, si es que realmente existe, indicaría una alineación de montaña, en su mayoría submarina, que puede ser de formación posterior al plegamiento propiamente tal, como lo son las elevaciones de la faja andina con relación a su estructura interna, tanto en el norte como en la cordillera patagónica. Por eso, la disposición del arco no indica necesariamente el recorrido de una estructura determinada que sea la de la cordillera magallánica y de la cordillera de la Tierra de Graham. Por el contrario, es muy verisímil que en la constitución del supuesto arco entren estructuras de edad distinta.

Como indicio de tales estructuras puede considerarse el desvío del arrumbamiento de las capas con respecto a la disposición del arco que se advierte en dos partes de importancia decisiva. En una de éstas, o sea en

Laurie, la oriental de las islas de las Orcadas australes, el arrumbamiento de la estructura, en términos generales, está dirigido al noroeste, esto es, casi normalmente a la mayor extensión de la isla que coincidiría, aproximadamente, con el rumbo del arco de montaña hipotético. Se le conoce por las estribaciones alargadas que en el lado sur y norte de Laurie se extienden, poco más o menos paralelas, hacia el mar.

Según lo que se sabe de las rocas que aquí se presentan, parecen pertenecer a formaciones antiguas. En un lugar también han sido encontrados restos de fósiles, denunciando la presencia de estratos silúricos. El plegamiento de las grauvacas, pizarras y pizarras filíticas, en Laurie aparece muy fuerte, encontrándose recostados en varios puntos los pliegues hacia el nordeste (1). Ya Andersson ha llamado la atención sobre el arrumbamiento relevante de este plegamiento pronunciado (2). Mirando el mapa de la región, uno recoge la impresión de que en Laurie el arrumbamiento de la estructura estaría dirigido casi normalmente al arrumbamiento de la cordillera de la Tierra de Graham. Opina Andersson que, a primera vista, la geología de Laurie poco hablaría en favor de una continuación en la Tierra de Graham, esto es, en la dirección general de la rama austral del supuesto arco de montaña. Sin embargo, llega a definir que tal continuación podría reconocerse, buscándola por el grupo de las islas de Shetland del sur, donde, en el extremo oriental, o sean las islas Elephante y Clarence, el eje del grupo desviaría apreciablemente hacia el sudeste. No obstante de ser desconocida su geología, dice que en lo futuro muy probablemente se evidenciará estas islas como eslabones entre la parte oriental de las islas de Shetland del sur y las Orcadas australes. Muy poco se sabe acerca de la geología de las islas de Shetland del sur en conjunto, pero de los datos existentes parece deducirse que más bien se las apreciaría como parte perteneciente a los Antartandes que a una estructura más antigua; siendo además bastante considerable la extensión de los fenómenos de volcanismo moderno, particularmente en las islas situadas delante del grupo principal hacia el estrecho de Bransfield.

Las islas de Shetland del sur, en orden a la estructura de la Tierra de Graham, constituyen una zona exterior, en el lado pacífico, la cual, en la cordillera patagónica, habría de buscarse al oeste del gran batolito de rocas andinas, señalado en conjunto en el mapa de Quensel (3). Relacionándolas con las Orcadas, como lo ha hecho Andersson, éstas acaso ocu-

(1) Comunicación oral del señor Augusto Tapia, que ha estado, por espacio de un año, al servicio de la estación meteorológica argentina de las Orcadas.

(2) Andersson, *Geology of Graham Land*, (58), página 32.

(3) 64. P. Quensel, *Geologisch-Petrographische Studien in der Patagonischen Cordillera*, en *Bull. of the Geol. Inst. of Upsala*, tomo XI, página 15, mapa geol., 1911.

parían posición aún más exterior, representando así una estructura que no se conoce al oeste de la cordillera patagónica. Todo esto es posible. Empero, lo que es preciso saber, y que nos interesaría sobre todo, es la cuestión de la edad del plegamiento de las Orcadas. Kühn, que detenidamente se ha ocupado del problema del arco de las « Antillas australes » y que ha estado en Laurie, aprecia el plegamiento visible en esta isla como bastante más antiguo que el de la cordillera de la Tierra de Graham (1). Como quiera aceptarse esto: la cuestión principal, la de la edad del plegamiento, aún no ha sido resuelta y todo lo que se diga acerca de posibles relaciones con las estructuras de Sud América y del continente antártico es pura conjetura, como lo sería la aseveración de la falta de tales relaciones.

La segunda parte de importancia para nuestros fines paleogeográficos la forma la isla de la Georgia del sur. Igualmente se observan aquí las huellas de fuerte plegamiento. El rumbo de las capas, que parcialmente revisten hábito de rocas antiguas, pero que también en parte parecen asemejarse a ciertos estratos tobíferos de los Andes, de fecha mesozoica, coincide poco más o menos con la mayor extensión de la isla, es decir que se dirige al noroeste, con liviano desvío hacia el poniente. El hallazgo del resto de un ammonite demuestra la presencia de tramos mesozoicos, y puede ser que en este caso se trate de capas del cretáceo (2). Por esta circunstancia parece existir diferencia determinada entre la estructura de la montaña de la Georgia del sur y de la montaña de las Orcadas australes. En cuanto al rumbo de las capas plegadas, con respecto a la disposición de la rama norte del arco, puede decirse que no hay coincidencia exacta; e igualmente como en Laurie, de las Orcadas, en la Georgia del sur se advierten pliegues recostados hacia el nordeste. De todo esto, Kühn ha sacado la consecuencia que la estructura de que hablamos es de fecha moderna, pero que, en orden al arco de las « Antillas australes », se presenta como parte ajena e independiente (3). Continuando su rumbo al noroeste, no se llegaría al extremo de la cordillera de la Tierra del Fuego, en la isla de los Estados, sino a un punto situado al lado oriental de las Malvinas, a bastante distancia de éstas.

Contemplando el mismo asunto desde el punto de vista estratigráfico, esto es, tomando en consideración especialmente la constitución por tramos idénticos, parece que pueda haber interrelaciones entre las estructuras de la Georgia del sur y la de la cordillera magallánica; en lo prin-

(1) 65. F. Kühn, *El arco de las Antillas australes y sus relaciones*, en *Anales del Museo nacional de historia natural*, tomo XXVIII, página 398, Buenos Aires, 1916.

(2) 66. F. Heim, *Geologische Beobachtungen über Süd-Georgien*, en *Zeitsch. Ges. f. Erdkunde zu Berlin*, página 453, 1912.

(3) Kühn, *Ant. Australes*, etc., (65), página 399.

cipal por la yuxtaposición tectónica de rocas aparentemente antiguas con sedimentos mesozoicos. Pero esto sólo significa una vaga analogía, que de ningún modo puede ayudarnos a evidenciar la existencia de diferentes estructuras, soldadas por el plegamiento del terciario.

Kühn, al discutir los pocos datos publicados acerca de la geología de la Georgia del sur, aprecia la estructura de esta isla como constituída por dos partes soldadas: la una, de edad pérmica y homóloga a la precordillera, y la otra, de fecha terciaria, comparable a la estructura de los Andes de la misma región (1). A este respecto importa recordar que esta última estructura no es la de un plegamiento verdadero, sino más bien una estructura ocasionada esencialmente por fracturación que ha llegado a afectar, al propio tiempo, el basamento de sedimentos paleozoicos junto con su cubierta formada por las rocas y sedimentos mesozoicos. En cambio, la cordillera magallánica, con la que pudiera ponerse en parangón la de la Georgia del sur, es una faja de intenso plegamiento. Por lo demás, viene a diferenciarse de la faja de la estructura andina, propiamente tal, en Mendoza y San Juan, por el hecho de que en ella aparece mucho más completa la serie marina del cretáceo, estando representado no sólo el neocomiense, sino también varios pisos del meso y neocretáceo marino de que en el norte, en la zona andina, hasta ahora no se conoce rastro alguno. Tampoco esta zona viene a continuarse directamente en la cordillera patagónica y sobre todo no hay conexión con la parte meridional de ésta; de modo que aquí hemos de hacerlo con determinado elemento geológico independiente, que tiene propia significación y cuyo conocimiento es de suma trascendencia. Admitiendo como posible la continuación de la estructura de Georgia del sur hacia la región situada al este de las Malvinas y teniendo, provisionalmente, como homóloga a ella, la estructura de la cordillera magallánica, resultaría difícil relacionar estas dos zonas de dislocaciones en cuanto a su disposición primitiva. Pero, aun hay otro hecho que aconseja prudencia en reconstruir tales relaciones. Es éste la presencia de una estrecha zona de plegamiento que está atravesando las dos grandes islas Malvinas.

Se la conoce desde hace muchos años, por las observaciones efectuadas por Darwin. Encuéntranse afectadas por un plegamiento, aparentemente no muy fuerte, en lo principal las capas eodevónicas. Pero que también han sido dislocados los estratos de Gondwana inferiores, Halle lo ha evidenciado. Este explorador saca de sus estudios la consecuencia de que no es posible averiguar con certeza la fecha de este plegamiento, pero que acaso, por ciertas analogías, correspondería al plegamiento de las montañas marginales de Sud África (2). Y opina Halle que aún haya

(1) Kühn, *Antillas australes*, etc., (65), página 402.

(2) Halle, *Geological structure*, etc., (5), página 198.

otra zona de estructura determinada que pudiera ponerse en parangón con la zona de plegamiento de las Malvinas, esto es, la región de la precordillera y de las sierras pampeanas en el oeste de la Argentina. Esta última parte con estructura precarbonífera hay que descartarla. Pero pudiera existir relación entre la precordillera de La Rioja, San Juan y Mendoza y la zona de plegamiento de las Malvinas siempre que se tratara de estructuras homólogas, sin conexión directa. De este modo, los bajos cordones de montañas de las Malvinas pertenecerían a los Gondwánides, lo que también Rassmuss ha llegado a deducir (1). Sin embargo, no hay indicio que autorice a comprobar con certeza la edad pérmica de las dislocaciones en las Malvinas, esto es, su pertenencia a los Gondwánides. Por el contrario, la presencia, hasta en el centro y porción meridional de la Patagonia extraandina, de una larga y ancha faja de plegamiento y corrimiento del mesozoico superior, o sean los Patagónides, está vertiendo nueva luz sobre la cuestión de la edad de la zona de plegamiento de las Malvinas. Puede ser que se trate de dislocaciones originadas simultáneamente al plegamiento de la faja aludida en una parte determinada del «país frontero» de ésta, al modo de lo que ha sucedido, a causa de las dislocaciones del terciario, en una extensa región situada al este de los Andes argentinos (precordillera y sierras pampeanas). Y lo mismo puede ser que se trate de un movimiento sincrónico al plegamiento que ha llegado a producir la complexa estructura de la cordillera magallánica, proceso acaecido, probablemente, en un tiempo comprendido entre el cretáceo superior y el terciario inferior. De lo que sigue, que la zona de plegamiento de las Malvinas que tiene recorrido aproximadamente paralelo al arrumbamiento de la cordillera de la Tierra del Fuego, en tanto permanece desconocida su edad, no puede guiarnos en especulaciones paleogeográficas.

Lo más verisímil es que presenciamos una zona de dislocaciones modernas relativamente, que ha sido elevada posteriormente, como alineación de montaña, en una de las últimas fases diastróficas, así como lo observamos, verbigracia, en las sierras meridionales de Buenos Aires (2). Pero mientras aquí la estructura interna es de fecha pérmica y constituída, como la precordillera en el oeste de la Argentina y las sierras marginales de Sud África, por una potente serie de diferentes tramos paleozoicos, la región de las Malvinas por la constitución y disposición de las capas reviste los caracteres distintivos de un «país frontero» con respecto al plegamiento de la extensa faja de los Gondwánides; quiere decir que los sedimentos afectados por las dislocaciones de que hablamos, por ser transgresivos sobre un antiguo macizo, en orden al

(1) Rassmuss, *Rasgos generales*, etc., (19), página 18.

(2) Keidel, *Geología de las sierras de Buenos Aires* (3), página 40 y siguientes.

plegamiento pérmico, se han presentado bajo las mismas condiciones como, por ejemplo, el eodevónico en Brasilia y partes agregadas a consecuencia de los movimientos tacónicos o caledónicos. Por esta razón, parece lícito sacar, al menos, la consecuencia que la zona de plegamiento de las Malvinas no puede referirse a la estructura distintiva de los Gondwánides.

Lo mismo puede decirse de la estructura hipotética, que según Windhausen puede tener edad pérmica y que aparece por largo trayecto en la Patagonia extraandina (1). Según este autor, la zona de plegamiento pérmico que sale al descubierto en las sierras meridionales de Buenos Aires está continuando en una faja, ciñendo en grandes curvas las bahías y los avances de la costa patagónica y soldándose, finalmente, con el arco de la Tierra del Fuego. Pues, si realmente existe el antiguo macizo patagónico en el subsuelo de los pórfidos, tobas y demás rocas de edad triásica, éstas constituirán una serie transgresiva (como en el territorio de Río Negro), y las dislocaciones que presentan podría considerárselas como tales del « país frontero » de los Patagónides.

En síntesis: exceptuando las estructuras del todo hipotéticas, en la región comprendida entre el macizo patagónico y el oeste de la superficie antártica existen varios trozos dispersos de plegamientos más o menos pronunciados. Estas estructuras pueden ser de fecha diferente.

Como remanente de plegamiento paleozoico, acaso podría apreciarse la estructura de las Orcadas australes. Aceptando esto, su continuación sudeste debería buscarse en la entalladura del mar de Weddell. Sería ella, tal vez, « la antigua línea morfológica » que, limitando hacia el oeste la masa rígida antártica, según Kühn, nuevamente habría hecho sentirse bajo la acción de los modernos procesos tectónicos que han originado el hundimiento del fondo del mar de Weddell (2). Como se ve, esta idea coincide, aproximadamente, con la idea de Penck, cuando supone que el mar de Weddell corresponde a la depresión insertada entre los Andes y la masa de Brasilia. Pero en lo que atañe a los demás trozos de estructuras que hay en la región que tratamos, no se conoce otra que sea homóloga a una de las estructuras que están contorneando el macizo de Brasilia en el lado andino. El trozo de estructura que en la Georgia del sur se levanta considerablemente arriba del nivel del mar, parece asemejarse, cuando más, a la estructura de la cordillera magallánica, si es que lo poco que sabemos acerca de las dos zonas de plegamiento consiente tal comparación. Pero también hay que tomar en con-

(1) 67. A. Windhausen, *Ensayo de una clasificación de los elementos de estructura en el subsuelo de la Patagonia y su significado para la historia geológica del continente*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, tomo XXV, página 128, bosquejo, página 139.

(2) Kühn, *Ant. australes*, etc., (65), páginas 406 y 407.

sideración la posibilidad de que sea homóloga a la faja de plegamiento de los Patagónides.

Para juzgar debidamente acerca de la estructura de que consta la parte meridional de la cordillera patagónica debe recordarse, en primer lugar, que, en sentido geológico, no es continuación de los Andes argentinos. En el mapa publicado por Quensel dicha parte está representada por aquel trayecto en que, a partir del paralelo 49, latitud sur, sólo señala sedimentos mesozoicos. Es cierto que Bonarelli en la faja aproximadamente central de esta zona de plegamiento ha venido a indicar la presencia de estratos paleozoicos que, mayormente metamorfizados, según él, tienen bastante extensión. Mas este autor no se funda en propias observaciones y hallazgos de fósiles, sino da una nueva interpretación de los datos contenidos en la bibliografía (1). Sin embargo, no hay razón concluyente para negar la presencia del paleozoico; bien que sedimentos marinos mesozoicos, desde el jurásico superior hasta el neocretáceo, en general, parecen predominar. Empero, de todas maneras, en esta complexa estructura, lo primero que necesitamos para apreciar su significado paleogeográfico, es conocer el carácter del plegamiento que revela.

Lo que está dificultando mucho este conocimiento es la circunstancia de que los mismos sedimentos meso y neocretáceos, o por lo menos varios tramos de ellos, de la zona de fuerte plegamiento en la falda oriental de la montaña, parecen pasar sin interrupción a la región de las mesetas donde se encuentran poco dislocados. De este modo, los trastornos vienen en apariencia a atenuarse de repente, pero sin que esto suceda a lo largo de una línea determinada. A pesar de ello, surge la cuestión de si, por el contrario, se trata de un contacto tectónico anormal. Pues podría ocurrir que la intensidad señaladamente grande del plegamiento, observada hace pocos años, al oeste del lago Viedma, en capas fosilíferas del portlandiense o eocretáceo (2) y que concuerda per-

(1) 68. G. Bonarelli, *Tierra del Fuego y sus turberas*, en *Anales del Ministerio de agricultura*, etc., sección Geología, etc., tomo XII, número 3, páginas 59 y siguientes, bosquejo geológico de la lámina I, Buenos Aires, 1917. Véase lo que dice Steinmann de los restos de fósiles de la isla de los Estados, coleccionados por Lovisato y tenidos por paleozoicos *(Das Alter der Schieferformation im Feuerlande*, en *Centralblatt f. Mineralogie*, etc., páginas 193-194, 1908).

(2) 69. *Patagonia. Resultados de las expediciones realizadas en 1910 a 1916* (obra editada por la Sociedad científica alemana), tomo II, tercera parte, II; F. Kühn, *Bosquejo fisiogeográfico de la cordillera patagónica austral en la región del lago Viedma*, páginas 244 y 245, III; L. Witte, *La geología de la región del lago Viedma*, páginas 298 y siguientes, Buenos Aires, 1917. En esta parte del borde oriental de la cordillera patagónica, el contraste entre la zona de fuerte plegamiento, en la falda oriental de la montaña, y la región de las mesetas (penillanuras que se extienden hasta la base misma de la cordillera), no sólo estriba en diferencias fisiogeográficas, sino,

fectamente con la transformación de pórfidos y tobas en rocas parecidas a cuarcitas, fenómeno señalado por Quensel (1), sea indicio de considerables movimientos tangenciales venidos del oeste y suroeste. Cerca del extremo oriental de la cordillera magallánica, ésto es, en la bahía Slogett, tal estructura se encuentra recubierta por un girón de sedimentos del terciario inferior al medio (2). Por otra parte, hasta ahora no se ha observado que de la estructura de plegamiento verdadero formen parte los sedimentos del senoniense superior (3). Así, la estructura de que hablamos, aparece bastante más antigua que la mayoría de las diversas

sobre todo, en diferencias de facies. Así, de las areniscas con dinosaurios del neocretáceo (probablemente en su mayoría del senoniense), que desde el oriente, poco dislocadas se extienden hasta el medio de la costa septentrional del lago Viedma, no se conoce rastro alguno en la zona de fuerte plegamiento. Puede presumirse que los sedimentos de esta zona, alterados más o menos por la acción del dinamometamorfismo hayan sido arrastrados a considerable distancia hacia el este; de modo que en la línea de contacto con la región de las mesetas, se encontrarían montados sobre los estratos del subsuelo de éstas.

(1) 70. P. Quensel, *Die Quarzporphyr-und Porpyroidformation in Südpatagonien und Feuerland*, en *Bull. Geolog. Instit. Upsala*, tomo XII, páginas 20 y siguientes, 1913.

(2) 71. A. J. Andersson, *Geological fragments from Tierra del Fuego*, ibid., tomo VIII, páginas 172 y 173, 1908.

(3) 72. Wilckens, basándose en observaciones efectuadas por Hauthal ha sostenido la idea que el plegamiento de la cordillera patagónica, se haya hecho sentir en las dislocaciones de las capas de la formación patagónica (*Die Meeresablagerungen der Kreide-und Tertiärformation in Patagonien; Neues Jahrbuch f. Mineral.*, etc., Beil.-Bd. XXI, páginas 155, 190; 1905; Idem, *Erläuterungen zu R. Hauthals geologischer Skizze des Gebietes zwischen dem Lago Argentino und dem Seno de la Última Esperanza; Ber. d. Naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. Br.*, t. XV, pág. 20; 1907), sacando la consecuencia que aun la regresión del mar atestiguado por la formación patagónica (molasa patagónica), podría relacionarse con la formación de la cordillera. Pero poco más tarde, en una carta dirigida a Andersson y publicada en parte por éste (*Geological fragments from Tierra del Fuego*, pág. 177) ha rectificado sus conclusiones, admitiendo que la dislocación de los bancos terciarios, acaso estaría relacionada con el último acto del largo proceso de la formación de la cordillera. Sabido es que al mismo tiempo se ha discutido la cuestión de si existe concordancia o discordancia entre los sedimentos neocretáceos y terciarios de la misma región. Bien que aquí la discordancia sea poco pronunciada ha de existir forzosamente una laguna estratigráfica entre las dos formaciones. Mas, un límite que para nosotros es de mayor interés, hemos de trazarlo debajo de las capas del senoniense superior, transgresivas, en gran parte, de la Patagonia extraandina. Esta transgresión, según hoy sabemos, también ha invadido la región donde, bastante más tarde, se formaría la alineación de montaña de la parte septentrional de la cordillera patagónica. Aunque esto, por cierto, no puede considerarse como una prueba de que haya ocurrido lo mismo en la región de la cordillera magallánica es, sin embargo, poco dudoso, que aquí el plegamiento propiamente tal, hase llevado a cabo bastante antes que se depositaran los sedimentos marinos de la formación patagónica y los bancos equivalentes que, como en la bahía Slogett, encierran lechos de lignita.

estructuras producidas en el ciclo diastrófico del terciario que constituyen los Andes, propiamente tales, en Chile y la Argentina.

Parece que en la serie de los acontecimientos diferentes que han participado en la formación de la parte meridional de la cordillera patagónica y de la Tierra del Fuego, puede ya hoy diferenciarse tres fases principales, o sean el plegamiento fuerte, afectando esencialmente capas marinas mesozoicas; la intrusión de rocas ígneas de que consta el gran batolito del costado pacífico y, finalmente, la formación de las elevaciones cuyos restos, dejados por la erosión, constituyen el encadenamiento actual. Quensel, adhiriéndose a Nordenskiöld, afirma que en las rocas del batolito del lado pacífico, de ordinario faltan las señas de presión y opina que estas rocas, de formación posterior al plegamiento, por su semejanza con las rocas de profundidad modernas de los Andes (rocas andinas de Stelzner), tienen, lo más verisímilmente, una edad intermedia entre el mesozoico y el terciario (1). La destrucción de la cubierta sedimentaria del batolito probablemente significa un proceso de larga duración. Pero aunque haya perdurado todavía en la última de las tres fases aludidas, ésta, en lo principal, ha de referirse al terciario superior.

De lo que llevamos dicho, se desprende que la porción meridional de la cordillera patagónica, inclusive la cordillera de la Tierra del Fuego, es efectivamente elemento estructural independiente y más antiguo que las otras partes de la faja de dislocaciones andinas que puede comprenderse bajo la designación colectiva de « estructura pacífica ». Admitiendo su homología con la cordillera de la Tierra de Graham y que la estructura que se advierte en ésta y en la cordillera de la Tierra del Fuego se haya encorvado hacia el este durante el plegamiento : el avance de la estructura pacífica en la región atlántica ya se habría realizado antes de que en la porción oriental de la Tierra de Graham y en gran parte de la Patagonia extraandina, se depositaran los sedimentos del cretáceo más superior y del terciario inferior. Y hay que advertir que la intrusión de las rocas ígneas andinas del lado pacífico, tanto en la cordillera patagónica como en la de la Tierra de Graham, siendo fenómeno posterior al plegamiento, puede indicar ciertamente las líneas directrices de éste, pero sin que sea el caso en todas partes. O dicho de otro modo : los dos arcos de la cordillera de la Tierra del Fuego y de la Tierra de Graham están constituídos por varios elementos geológicos formados en tiempos diferentes; y para probar la homología de ellos, sería menester evidenciar que, fuera de las zonas de rocas de profundidad andinas, hay igualmente la correspondencia presumida de las estructuras de plegamiento que siguen al este de los batolitos. Por último, el arco de las « Antillas australes » como alineación de montaña, según ya dejé apun-

(1) Quensel, *Geologisch-petrographische Studien*, etc., (64), páginas 22 y 23.

tado, si es que existe, sólo puede haberse formado en la última de las fases que acabamos de esbozar; consecuencia ésta que, por otra parte, puede sacarse de la presencia de fenómenos de volcanismo moderno, hasta activo, conocidos en las islas de Sandwich y Shetland australes. Así podemos apreciar que el supuesto arco encierra partes de edad y estructura diferentes y que su recorrido no llega a ajustarse al contorno determinado de una antigua masa de tierra destrozada.

Aceptando que en esta región, ahora mayormente hundida, haya trozos de antiguas estructuras como, tal vez, la de las Orcadas australes, parece lógico suponer que primitivamente habrían tenido mayor extensión. Servirían entonces particularmente estas estructuras para resolver nuestro problema especial, o sea, la determinación de su rol en contornear las antiguas áreas continentales. De este modo, el problema del continente antártico y que estriba esencialmente en su propiedad como continente de Gondwana (asilo), acaso mejor podría aclararse por el examen de las estructuras visibles en las Orcadas australes y de la Georgia del sur, y no por el estudio de las costas que rodean el mar de Weddell. Pero, quizá no sea posible obtener resultado definido, a causa de la gran interrupción acaecida posteriormente y que ha llegado a borrar la mayoría de las antiguas líneas directrices. No olvidaremos, a este respecto, que las estructuras que actualmente parecen bordear las superficies continentales, o sean, los Antartandes y la cordillera magallánica, no tiene relación perceptible con los contornos de las antiguas áreas continentales. En especial, vale esto de la cordillera patagónica, porque ¿es acaso un elemento tectónico desviado de su sitio primitivo, en la cuenca pacífica a distancia considerable hacia el este? No lo sabemos, pero basta la mera posibilidad para que admitamos que aquí se presentan relaciones especiales, cuya significación aún no podemos apreciar.

La interrupción de las comunicaciones continentales, establecidas desde antiguamente entre la región antártica y la Patagonia, la podemos aceptar ante todo para los tiempos en que se formaran las estructuras mesozoicas. Mas, ya antes el contorno de las áreas continentales había sido, probablemente, varias veces alterado. Es muy verisímil que en ciertos tiempos se hayan extendido considerablemente más allá de los límites que habrían alcanzado en el período pérmico. Para el triásico, por lo menos, esto aparece seguro; particularmente, si se llegara a comprobar que los pórfidos, brechas y tobas que Quensel ha descrito en conjunto y que, en la parte oriental de la cordillera patagónica, se encuentran afectados por el plegamiento, son rocas comesozoicas. En este caso, podría compararselos con los pórfidos, tobas y demás rocas paleovolcánicas que, en la costa atlántica y cerca de ella, salen al descubierto, y que igualmente en la comarca del plegamiento neomesozoico (Patagónides) tienen gran desarrollo. De este modo, en el período tríasico el continente

de Gondwana patagónico se habría extendido al oeste, hasta en la misma faja de terreno que más tarde ocuparía la zona de plegamiento de la cordillera; es decir, bastante más allá del área continental del pérmico, que, según suponemos, coincidiría poco más o menos con la extensión del antiguo núcleo de la masa patagónica. En cuanto a los tiempos posteriores al triásico, podemos adherirnos a lo que ha dicho Wilckens sobre una posible comunicación entre la región antártica y la Patagonia, refiriéndose a la existencia, en ambas partes, de un régimen continental, atestiguado por floras jurásicas (1); y lo mismo parece dable aceptar con él una comunicación continental entre la región antártica y la Patagonia extraandina para el terciario inferior (2). Sería tal comunicación tanto más notable, cuanto demostraría que el avance de la estructura pacífica, representada propiamente por la estructura de plegamiento de la cordillera de la Tierra del Fuego y de la Tierra de Graham, no habría ejercido influencia duradera en la disposición de las áreas continentales, consecuencia que ya puede sacarse de la existencia de las capas lignitíferas del terciario inferior en la bahía Slogett. Por lo demás, indicaría que el llamado arco de las « Antillas australes », es efectivamente de formación posterior a esta última comunicación continental.

Por los hechos y razones que acabamos de discutir, se desprende que no hay relación determinada entre las áreas continentales de la región antártica y de la Patagonia, por un lado, y de las estructuras, en parte quizá antiguas y modernas, por otro, que observamos en los bordes occidentales de las superficies actuales o, dispersos, en el arco de las « Antillas australes ». Lo más probable parece, sin embargo, que las áreas continentales de que hablamos, a pesar de los numerosos cambios de su desarrollo, desde el pérmico hasta en el tiempo terciario, no han sido separadas definitivamente; pero que, en cuanto a las áreas pérmicas, no hay indicio seguro que permita reconstruir sus límites primitivos. Dadas las comunicaciones posteriores, podríamos suponer también, para el tiempo pérmico, la existencia de una comunicación entre la región de las Mal-

(1) 73. Estas floras son la de edad mesojurásica de Hope Bay, en la Tierra de Graham, descubierta por Andersson *(Geology of Graham Land,* pág. 26) y descrita por Halle *(The mesozoic flora of Graham Land,* en *Wissenschaftliche Ergebnisse d. Schwedischen Südpol-Expeditionen,* 1901-1903, t. III, entrega 14, pág. 123; 1916); además la flora liásica de Piedra Pintada, cerca del curso superior del río Limay, en Neuquen *(Rev. Museo de La Plata,* t. X, pág. 233, 235 y sig.). Por el descubrimiento de otra flora cérca de Nueva Lubecka, en el territorio del Chubut, en bancos intercalados, como los de Piedra Pintada, entre capas marinas del liásico (véase la nota de página 244 del presente trabajo), además por la falta, en esta parte, de sedimentos marinos del jurásico más moderno, hoy mejor se conoce el deslinde del área continental patagónica en el tiempo del liásico y que después parece haberse extendido aún más al oeste.

(2) Wilckens, *Zur Geologie der Südpolarländer,* (59), página 176.

vinas y la región que hoy ocupa el mar de Weddell, y con mayor probabilidad aún podríamos deducir relación directa al sudeste, buscando aquí comunicación con la costa norte del continente antártico; pues, esta costa parece ser el borde de fracturación de una masa de tierra antiguamente más extensa hacia el Atlántico.

No obstante eso, hay aquí un punto dudoso que convendría aclarecer. Es esto la edad de la estructura de plegamiento fuerte de la Georgia del sur y su rol paleogeográfico. ¿Puede servir, acaso, esta estructura para señalar la antigua presencia de un «país frontero», hoy hundido, en la comarca situada al nordeste de ella?

Porque, si el plegamiento en esta parte no tiene relación con el de la cordillera magallánica, sino su continuación, habría de buscarse al este de las islas Malvinas; entonces podría haber existido entre el antiguo macizo de la Patagonia y el trozo de Gondwana conservado en Sud África, otra área continental, hoy desaparecida por completo debajo de las aguas del Atlántico.

Como hemos visto, la resolución de este problema es asunto de futuras investigaciones. Puede ser que por tales estudios se destacarán mejor los grandes rasgos paleogeográficos de los tiempos pérmicos. No olvidaremos, sin embargo, que nuestras conjeturas acerca de la existencia de antiguas áreas, posteriormente destrozadas y reducidas, se encontrarían faltas de fundamento si Wegener tiene razón al afirmar que tampoco había puentes de tierra entre el continente africano y el antártico, suponiendo que en el período pérmico se hayan encontrado contiguos (1). Admitiendo con él que más tarde se hubiesen separado, de igual modo como África y Sud América (2), la disposición actual de las estructuras contenidas en el llamado arco de las Antillas australes, apreciado por Wegener como extremos de dos masas de tierra opuestas, quedando atrás al producirse el desplazamiento de las tablas continentales por flotar sobre el Sima, no tendría ninguna relación con la disposición de antiguas masas de tierra.

Sea lo que fuere, de todas maneras, sintetizando los hechos conocidos y las razones aducidas en este capítulo acerca de la disposición de las áreas de Gondwana pérmicas, parece muy verisímil que estarían agrupadas en dos complexos principales, separados por el plegamiento de la faja de los Gondwánides y por la transgresión simultánea o posterior a la glaciación acaecida en casi todas las áreas de Gondwana aún conservadas. Esta disposición se presenta con más claridad en Sud América, donde el trozo del continente de Gondwana brasileño estaría ligado con

(1) WEGENER, *Die Entstehung d. Kontinente*, etc., (43), páginas 48, 61 y siguientes, 67, 70.

(2) Véase la página 318 del presente trabajo.

la masa de tierra africana, y el trozo del continente de Gondwana patagónico con la masa de tierra antártica. Puede aceptarse también como probable la pertenencia de Australia a esta última masa conservada aún en los trozos continentales de la Tierra de Wilkes y de la Tierra de Victoria austral; pero, en este caso, las señales de una antigua comunicación son menos evidentes que en la América del Sur, en orden a las relaciones paleogeográficas de los dos trozos de áreas continentales que acabamos de diferenciar.

La posibilidad de que hayan existido en los tiempos pérmicos extensos avances del continente antártico hacia Sud África y Australia, ha llegado a admitirla White (1). Por lo demás, es cosa sabida que la configuración batimétrica de los océanos Antártico, Sudatlántico e Índico, han servido a varios autores como base para idear, para los tiempos terciarios, puentes de tierra, más o menos estrechos entre el continente antártico y Sud África y Australia, respectivamente. Podría, quizá, aceptarse tales reconstrucciones para tiempos no muy remotos; pero para el período pérmico apenas son admisibles, dado el acaecimiento repetido de fuertes plegamientos y los cambios bastante grandes sobrevenidos desde entonces en los contornos y disposición de las masas de la tierra del hemisferio austral.

Resumen estratigráfico de la serie de Gondwana en la Argentina

La subdivisión de la serie de Gondwana pérmica, establecida en los capítulos estratigráficos del presente trabajo, sólo se refiere a las comarcas de la precordillera y de las sierras pampeanas. Mas, de los afloramientos de esta última comarca, los de la sierra de Famatina no han sido tomados en consideración, puesto que nuestros conocimientos acerca de ellos aún no se prestan para el examen comparativo. Y en las sierras meridionales de Buenos Aires, hasta ahora, sólo han sido encontradas las morrenas que constituyen la parte basal de la serie de Gondwana pérmica.

Apenas puede ser dudoso que la precordillera y las sierras pampeanas solamente representan una porción pequeña, relativamente, de una superficie continental de gran extensión. Esta superficie, según hemos visto, se habría desarrollado de un antiguo núcleo, o sea Brasilia, por agregación de estructuras de fecha eopaleozoica. Admitiendo que el contorno de este continente de Gondwana brasileño en el período pérmico ha llegado a alcanzar los límites indicados en el capítulo paleogeográfico

(1) White, *Permo-carboniferous climatic changes*, etc., (14), página 625.

de este trabajo (1), resulta muy verisímil una mayor extensión de los estratos de Gondwana al norte y nordeste, donde, o se encuentran ocultados debajo de depósitos más modernos o, en su mayoría, aún no han sido reconocidos.

En el norte de los Andes argentinos y en el territorio situado en el oriente de éstos, en efecto, se conocen vestigios de los estratos de Gondwana. En la montaña misma y en la contigua zona subandina, por la que se realiza el tránsito a los bajos del Gran Chaco, ciertas areniscas que son inferiores a las capas calizas mesozoicas, con gastrópodos, de esta comarca, pueden referirse a la serie de Gondwana (2). Mas, hasta ahora no ha sido confirmado por medio de fósiles. En cambio, del profundo sondeo efectuado cerca de Alhuampa, en el Chaco de Santiago del Estero, han sido extraídos escasos restos vegetales que, según la determinación de Gothan, pertenecen a los géneros de *Schizoneura* y *Phyllotheca*. Por lo demás, puede suponerse que ciertos tramos de la serie de Gondwana, en el borde extremo noroeste de la comarca de las sierras pampeanas, continúan al norte, donde, junto con las demás rocas, mayormente paleozoicas, de la precordillera y del cordón oriental de la cordillera de los Andes, desaparecen debajo de las lavas y tobas neovolcánicas de la Puna alta.

Si de esta manera los estratos de Gondwana de la precordillera y de las sierras pampeanas no vienen a terminar por entero en dirección norte, poco sabemos, a este respecto, de lo que ocurre hacia el noreste y oriente.

Según hemos visto, en la parte sudeste y oriental de la comarca de las sierras pampeanas, los estratos de Gondwana pierden espesor de tal modo, que primero terminan los bancos de la fracción inferior, hasta que por último, en la sierra de Córdoba, sólo parecen estar representados los de la fracción superior por manchones de areniscas dispersos.

Cuando avanzamos aún más al Oriente y noreste, llegamos al otro lado del río Paraná y río Paraguay, a la extensa área que ocupan los

(1) Véase la página 306 del presente trabajo.

(2) 74. Estas capas calizas que forman parte de la « formación petrolífera» establecida por Brackebusch, Steinmann, basándose en fósiles encontrados en las mismas capas de la altiplanicie de Bolivia, las ha referido al eocretáceo. Últimamente Bonarelli, sosteniendo opiniones extremas, las ha colocado en el jurásico inferior al medio (*Conocimiento geológico de las regiones petrolíferas subandinas del norte : provincias de Salta y Jujuy*, en *Anales del Ministerio de agricultura, etc.*, sección Geología, etc., t. XV, núm. 1, págs. 144 y sig., 63 y sig., 1921). Lo que nos interesa aquí, es la circunstancia de que las capas calizas aludidas, hacia el oeste se extienden transgresivamente sobre las antiguas rocas precámbricas y paleozoicas de la cordillera oriental y de la Puna, indicando así un marcado límite estratigráfico.

estratos de Gondwana, propios al sur del Brasil. En el territorio uruguayo, el borde de éstos lo constituyen las capas superiores, de edad triásica, que por espaciarse en parte transgresivamente sobre el basamento cristalino y estratocristalino, se extienden más al sur y, sobre todo, al oeste que los tramos de la fracción inferior de la serie de Gondwana (1). En cuanto a Paraguay, donde hasta ahora no han sido señaladas las capas inferiores de la serie de Gondwana equivalentes a las del piso de Talchir y del piso de Karharbari, de Villa Rica, hace años atrás, se conocen restos del *Mesosaurus tumidus* Cope; y últimamente Beder, cerca de la misma localidad, ha coleccionado bivalvos del género *Solenomorpha,* parecidas a varias de las especies descritas por Holdhaus, de los bancos del pérmico superior del estado de Paraná (2).

Siendo, por lo tanto, representados aquí los estratos correspondientes a partes de la serie de Passa Dois, del sur del Brasil, y tomando en consideración el hecho de que capas de la misma edad se conocen hasta en el noreste y este de la República del Uruguay, parece lícito inferir que por casi toda la región de que hablamos, se hayan extendido los estratos de Gondwana, del pérmico superior, que revisten los caracteres de la serie brasileña.

Al lado derecho del río Paraguay y río Paraná no se han encontrado afloramientos, que con certeza pudieran referirse a la serie de Gondwana. Sin embargo, aquí, en una zona de hundimientos modernos, quizá también existen estratos de esta serie, pero recubiertos por sedimentos terciarios y depósitos más modernos. Es, ante todo, probable que en estas comarcas, esto es, en los territorios de Formosa y del Chaco y la porción contigua de Santa Fe, se encuentran hundidas capas correspondientes a los tramos triásicos de la serie brasileña, o sean las areniscas de la serie de São Bentos (3). Aún más al oeste, en la región que hoy ocupa la sierra de Córdoba, lo mismo como en el sur de Uruguay, los estratos de Gondwana, de edad pérmica, son desconocidos. Dada la disposición transgresiva de los bancos de la fracción superior, de fecha triásica, sobre rocas muy antiguas de la masa de Brasilia, acaso pueda sacarse la conclusión de que aquí y aún algo más al oeste y sur, han existido en el pérmico terrenos de cierta altura y por eso sometidos a la

(1) 75. WALTHER, *Líneas fundamentales de la estructura geológica,* (39) página 82, lámina XV, figura 36. ID., *Ueber Transgressionen der oberen Gondwana-Formation in Südbrasilien und Uruguay; Centralblatt f. Mineralogie, etc.,* año 1912, páginas 398-405.

(2) Comunicación oral.

(3) 76. Tales sedimentos, acompañados por rocas volcánicas básicas han sido encontrados, por ejemplo, en la perforación de San Cristóbal, en Santa Fe. Véase J. HAUSEN, *Contribución al estudio de la petrografía del territorio nacional de Misiones,* en *Boletín de la Dirección general de minas,* número 21, serie B (geología), página 9, Buenos Aires, 1919.

erosión; es decir, zonas que desempeñarían el rol de elevaciones divisorias entre el área de los estratos de Gondwana brasileños, por un lado, y las áreas de los mismos estratos de que formarían parte las comarcas de las sierras pampeanas y sierras meridionales de Buenos Aires por otro.

Como quiera aceptarse esto, de todas maneras, la serie de Gondwana de las sierras pampeanas y de la precordillera se diferencia de la serie brasileña por varias circunstancias. Son éstas la presencia de discordancias pronunciadas, originadas, o por movimientos tectónicos (precordillera), o por movimientos regionales; además, la disposición innegable transgresiva de algunos tramos y, por último, la escasa representación de los sedimentos del pérmico superior, faltando en esta fracción por entero sedimentos tan distintivos como lo son, en la serie de Passa Dois, los esquistos bituminosos y calcáreos de Iraty y la caliza de Roçinha. A esto se añade aún la presencia, en la precordillera y sierras pampeanas, de los sedimentos plantíferos de fecha rética que en el sur del Brasil no han sido hallados.

En las dos comarcas que hemos tratado en los capítulos estratigráficos del presente trabajo, se ofrecen, al parecer, menos diferencias en la una y la otra por variaciones de constitución que por la disposición de los tramos inferiores. En la precordillera, éstos, junto con su basamento, compuesto de sedimentos paleozoicos, han sido plegados fuertemente y corridos. Por el contrario, en la comarca de las sierras pampeanas se asientan poco dislocados sobre estructuras preformadas, en cuya constitución entran grandes masas de rocas cristalinas, pero apareciendo debajo de ellos, en algunos sitios, y concordantemente en apariencia, bancos de edad carbonífera. Y donde se presentan con mayores trastornos, éstos han sido ocasionados por los movimientos tectónicos del terciario.

Según las observaciones hechas hasta ahora, la fracción de la serie de Gondwana, inferior a la gran discordancia interpérmica, en la precordillera es más espesa y completa que en las sierras pampeanas, faltando aquí, en varias partes, especialmente, las morrenas basales y capas intercaladas. Puede explicarse esto por suponer que al este de la precordillera, la región que posteriormente ocuparían las sierras pampeanas, se encontró elevada, formando el centro de partida de la glaciación del oeste de la Argentina.

Más tarde, al prepararse el plegamiento acusado por la estructura de corrimiento pérmico de la precordillera, el contraste de la disposición de los estratos inferiores de La Rioja adquiere en ambas regiones mayor importancia, llegando a su máximum después de haberse realizado las dislocaciones aludidas. Mirando el cuadro que hoy presentan, vemos que en la precordillera, los estratos de Tontal y, en particular, los estratos de Zonda y de Jejenes, aparecen en afloramientos lineares,

esto es, enclavados por la fuerza plegante entre los demás bancos paleozoicos. En cambio, en las sierras pampeanas, esto sólo sucede donde los límites de los estratos de La Rioja inferiores se señalan por fallas longitudinales entre ellos y los terrenos de su basamento o de su cubierta: fallas producidas en la mayoría de los casos por los movimientos acaecidos en el período terciario. No obstante que aquí las capas pérmicas están en contacto anormal con formaciones más antiguas o modernas, puede verse en otras partes que primitivamente constituyeron manchones de extensión regional. Sin embargo, comparándolas con las series aproximadamente concordantes de los estratos inferiores de Gondwana, especialmente de Sud África y del sur del Brasil, no puede menos de advertirse las lagunas que con frecuencia vienen a separar sus diferentes tramos. En las sierras pampeanas, los estratos inferiores de La Rioja no solamente tienen menor espesor que en la precordillera, sino que parecen ser menos completos que la fracción correspondiente de los estratos de Karroo, en Sud África, y de los estratos de Gondwana pérmicos, del sur del Brasil que, según Oliveira, se dividen en cuatro series. Vale esto, sobre todo, para la fracción superior que está en discordancia con las capas inferiores, las que pertenecen a los grupos de estratos de Zonda y de Jejenes. Puede decirse que en esto llegue a manifestarse la influencia de los movimientos tectónicos, tras de los cuales las capas superiores se depositaron. En Sud África se nos presenta el mismo contraste entre la zona de plegamiento de las sierras del borde austral del continente y la serie poco perturbada de la extensa cuenca del Karroo. Pero, mientras que aquí no se conocen las señales de una interrupción marcada y prolongada de la sedimentación, en las sierras pampeanas de la Argentina, el movimiento fuerte del pérmico acontecido en la faja de la precordillera, se hizo sentir aún más al este por movimientos de descenso y levantamiento verticales. Como que los estratos inferiores, en esta comarca, en parte tienen otra distribución que los estratos superiores, extendiéndose transgresivamente sobre la estructura precarbonífera o las rocas cristalinas y cristalofílicas, puede inferirse que en estos tiempos porciones de la región de las sierras pampeanas bascularon alternativamente, proceso éste que ha perdurado aún en el período que media entre la formación de los estratos de Catuna (estratos de Barakar del piso de Damuda) y la formación de las areniscas rojas que constituyen la porción basal de los estratos superiores de La Rioja. No es probable que, en general, se efectuaron grandes dislocaciones, siendo el único indicio de trastornos mayores, hasta hoy conocido, la inclinación de los estratos del pérmico superior que dejamos considerados en el perfil de la Punta Colorada, en el borde sudeste de la sierra de Umango (1). Por lo demás,

(1) 78. Véase página 276 y siguientes del presente trabajo.

hay ciertas partes donde, según lo que dice Bodenbender, sobre los estratos inferiores de La Rioja existen estratos superiores concordantes, indicando acaso un hundimiento continuado de la cubeta de sedimentación; aunque también aquí puede haber laguna estratigráfica, acusada en otros sitios por la extensa penillanura, por la que se espacian las areniscas rojas del triásico.

La estabilidad relativa de la región de las sierras pampeanas y de la precordillera que marca esta penillanura fué interrumpida nuevamente ya en el tiempo triásico, según puede verse de la disposición transgresiva con que el rético, considerado en conjunto, yace sobre varios tramos de los estratos inferiores y superiores de La Rioja y sobre formaciones más antiguas. Así sucede que sobre la estructura pérmica denudada de la precordillera existen en discordancia capas réticas que han suministrado muchos restos vegetales (1), mientras que en otras partes sus bancos carboníferos aparecen transgresivos sobre el basamento estratocristalino de las sierras pampeanas.

Es por esta disposición transgresiva de los diferentes tramos y por la gran extensión de la penillanura en la base de los sedimentos triásicos, indicando un período de denudación prolongado, por las que se diferencia la sucesión de los estratos de Gondwana del oeste de la Argentina, de la serie de la misma edad en el sur del Brasil y de la serie de Karroo en Sud África. En la India Oriental, el espesor de los pisos de Talchir y de Karharbari, es verdad, apenas llega a superar el espesor de los estratos de Zonda y de Jejenes, del oeste de la Argentina; pero ya los estratos de Damuda se tornan más potentes, ofreciendo a veces enormes espesores. Donde se los halla conjuntamente con los pisos inferiores, en mayor extensión, a menudo parecen haberse conservado en partes hundidas de su basamento, fracturado posteriormente a la formación de los estratos de Gondwana, por fallas más o menos importantes. De ahí que en los varios sitios se encuentran en diferentes alturas sobre el nivel del mar. En la India Oriental, aunque estos estratos muy probablemente se hayan acumulado en cuencas de sedimentación determinadas, en conjunto parecen haber tenido mayor continuación que los estratos correspondientes de la Argentina. Puede decirse esto, a lo menos, de los estratos de Damuda que se hallan muy desarrollados, encerrando algunos de los más valiosos mantos de carbón de la India explotados; mientras que en la Argentina, según lo que hoy sabemos, están escasamente

(1) 79. Puede verse esta superposición discordante con la estructura pérmica, examinando los girones de las capas réticas de la Quebrada de Jarillal, descubiertos por Stappenbeck (*Precordillera de San Juan, etc.*, pág. 57). En la Quebrada del Salto, al oeste de Barreal, pequeños restos de las capas réticas existen en discordancia sobre los bancos marino-glaciares que encierran la fauna de *Productus, Spirifer, Pleurotomaria,* etc,, mencionada en las páginas 255 y siguientes del presente trabajo.

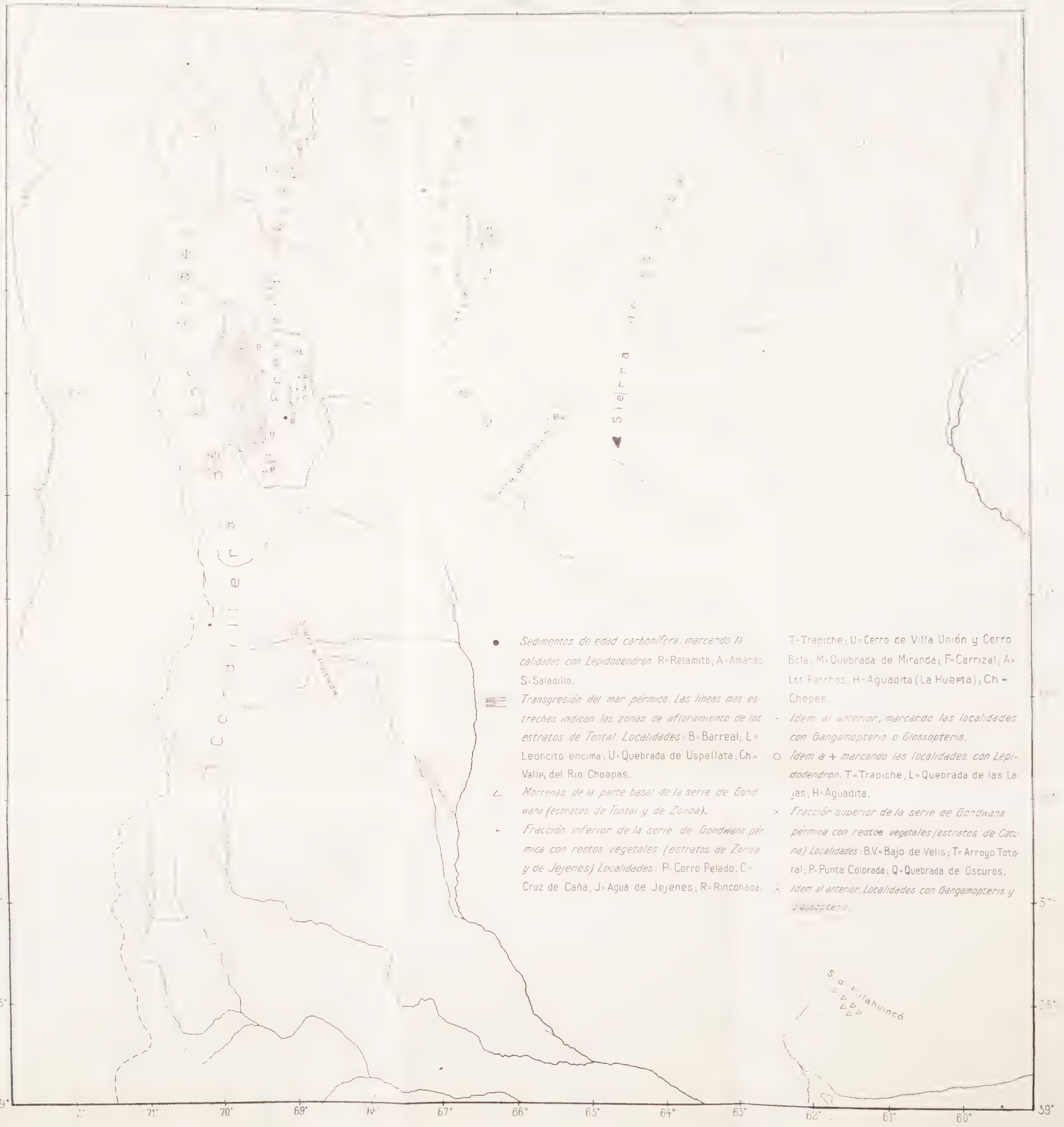
representados por los bancos de la parte inferior, o sean los estratos de Catuna. Por otra parte, el coronamiento de los estratos de Gondwana de la India, en el sentido riguroso del concepto, o sean los bancos del piso de Rajmahal, relacionados con mantos de rocas efusivas básicas, están superpuestos en discordancia a los estratos inferiores. Así, la serie del oeste de la Argentina guarda cierta analogía con la serie de la India Oriental, aunque por lo deficiente de nuestros conocimientos, especialmente en cuanto a la parte triásica en la Argentina, aún no ha llegado el momento de discutirla formalmente.

En suma; trazando a grandes rasgos la estratigrafía de los estratos inferiores de La Rioja, parece conveniente prestar atención preferentemente a lo incompleto de la serie, en comparación con los estratos pérmicos de Gondwana del sur del Brasil y de Sud África. En la precordillera, la sucesión y distribución primitivas han sido borradas en alto grado, debiendo buscarse las raíces de los pliegues corridos, de que forman parte los estratos aludidos, bastante al oeste de su sitio actual. En cambio, en las sierras pampeanas, aunque se ofrezcan muy escasas las señales de verdaderas dislocaciones sincrónicas o posteriores al plegamiento pérmico de la precordillera, los hundimientos en las cubetas de sedimentación, compensados por levantamientos en otras partes y, finalmente, el desvío de estos movimientos basculares de una zona a otra, pueden considerarse como la causa principal de la desigualdad de distribución de los estratos inferiores de La Rioja.

Si de esta manera resalta lo deficiente de nuestros conocimientos y hemos de admitir la dificultad de estudios comparativos, en relación a la estratigrafía de la misma serie en otras áreas de los antiguos continentes de Gondwana, dificultad impugnada por el corrimiento en la precordillera y los repetidos movimientos regionales en las sierras pampeanas, es, sin embargo, posible avanzar algo en la definición de los principales pisos. Necesariamente, en este ensayo debe renunciarse a fijar límites exactos. Pero para más claridad acerca de los resultados obtenidos en los capítulos estratigráficos del presente trabajo, daré a continuación un cuadro sinóptico de los pisos diferenciados en la serie de los estratos inferiores de La Rioja, poniéndolos en parangón con los tramos equivalentes, poco más o menos, de la serie de Gondwana de la India Oriental, del sur del Brasil y Sud África.

	India Oriental	Sud del Brasil	Colonia del Cabo	Oeste de la Argentina	
Jurásico	Rajmahal			Estratos plantíferos del liásico de la Cordillera y de la Patagonia.	
				T	
Triásico	Mahadeva	Serie de São Bentos	Serie de Stormberg	Estratos réticos.	Estratos de Paganzo (superiores)
				D	
	Panchet		Beaufort (parte superior)	Pórfidos, keratófiros, etc., tobas de la Patagonia extraandina. Areniscas rojas de las Sierras Pampeanas, etc.	
				DP	Estratos de La Rioja
Pérmico	Damuda — Raniganj	Serie de Río Rasto	Beaufort (parte media)		
	Damuda — Barakar	Serie de Passa Dois	Beaufort (parte inferior)	Estratos de Catuna.	Estratos de Umango (inferiores)
				DI	
	Karharbari	Serie de Tubarão	Serie de Ecca	Estratos de Jejenes.	
	Talchir	Serie de Itararé (en parte marino-glaciar).	Serie de Dwyka	Estratos de Zonda. Estratos de Tontal (marino-glaciar).	
				DB	

DB = Discordancia en la base de los estratos de La Rioja, separando éstos de las capas del carbonífero, o de los sedimentos paleozoicos más antiguos o de los sedimentos y rocas cristalinas de edad precámbrica. DI = Gran discordancia interpérmica. DP = Discordancia regional marcada por la penillanura en la base de los estratos superiores de La Rioja. D = Discordancia en la base de los estratos réticos. T = Transgresión marina del liásico inferior en la Cordillera y el oeste de la Patagonia extraandina.



- ● *Sedimentos de edad carbonífera, marcando la calidades con Lepidodendron* R=Retamito; A=Amarao S=Saladillo.
- ≡ *Transgresión del mar pérmico. Las líneas mas estrechas indican las zonas de afloramiento de los estratos de Tontal. Localidades*: B=Barreal; L=Leoncito encima; U=Quebrada de Uspallata; Ch=Valle del Rio Choapas.
- ∠ *Morrenas de la parte basal de la serie de Gondwana (estratos de Tontal y de Zonda).*
- ← *Fracción inferior de la serie de Gondwana pérmica con restos vegetales (estratos de Zonda y de Jejenes) Localidades*: P=Cerro Pelado, C=Cruz de Caña, J=Agua de Jejenes; R=Rinconada; T=Trapiche; U=Cerro de Villa Unión y Cerro Bola; M=Quebrada de Miranda; F=Carrizal; A=Los Ranchos; H=Aguadita (La Huerta); Ch=Chepes.
- + *Idem al anterior, marcando las localidades con Gangamopteris o Glossopteris.*
- ○ *Idem a + marcando las localidades con Lepidodendron.* T=Trapiche, L=Quebrada de las Lajas; H=Aguadita.
- × *Fracción superior de la serie de Gondwana pérmica con restos vegetales (estratos de Catuna) Localidades*: B.V.=Bajo de Velis; T=Arroyo Totoral; P=Punta Colorada; Q=Quebrada de Oscuros.
- ⁂ *Idem al anterior. Localidades con Gangamopteris y Glossopteris.*

Escala = 1: 4,500.000.

J. KEIDEL. *Distribucion de los depositos glaciares del pérmico*

Transgresión uraliense. Transgresión pérmica fuera de las superficies continentales de Gondwana. Las líneas más estrechas indican las regiones de los antiguos continentes invadidas por el mar

△△ Regiones de distribución de las morrenas pérmicas en los estratos inferiores de Gondwana, marinos y terrestres.

Líneas directrices de las antiguas estructuras tectónicas que toman parte en la constitución y deslinde de los continentes de Gondwana pérmicos

S=Saháridas (del ciclo tacónico-caledónico) en el noroeste de Africa.

B=Brasílides (del ciclo tacónico-caledónico) en el contorno sudeste y sud-oeste de Brasilia.

G=Gondwánides (plegamiento pérmico) en el contorno oeste y sud del continente de Gondwana [illegible]

P=Patagónides (plegamiento intercretáceo) en el contorno oeste y noroeste del continente de Gondwana [illegible]

LA PRESENCIA DEL HOMBRE FÓSIL

EN EL PAMPEANO MEDIO DEL VALLE DE LOS REARTES (SIERRA DE CORDOBA)

Por ALFREDO CASTELLANOS
Catedrático de la Universidad del Litoral

Hace varios años, paisanos dedicados a la caza de pichones de loro, recorriendo las barrancas de la margen derecha del río de Los Reartes, descubrieron y extrajeron numerosos restos fósiles pertenecientes a *Mastodon andium* Cuv., *Glyptodon reticulatus* Ow., etc., los que después de varios años transcurridos vinieron a nuestro poder.

El hallazgo se verificó a dos leguas y media aguas abajo del río de Los Reartes, a partir de su confluencia con el de Los Espinillos, en el lugar denominado «El Bajo» y en el punto llamado «El Horno Viejo».

Dando al hecho la importancia que merecía, años más tarde nos hicimos conducir al lugar del hallazgo por una persona bien informada al respecto, y pudimos constatar que los restos habían sido extraídos de la capa K (perfil de Castellanos) (1), de donde obtuvimos unas placas de *Glyptodon reticulatus* Ow., y restos de *Mastodon andium* Cuv., que posiblemente habían quedado de la excavación anterior.

Recorriendo las barrancas del paraje, se presentó a nuestra vista un corte natural, bastante claro, situado en la margen derecha del arroyo Seco, afluente de la misma margen del río de Los Reartes y a quince cuadras de la desembocadura del primero sobre el segundo, en el lugar denominado «La Tierra Colorada».

Este perfil dista, por el camino carretero interdepartamental de La Falda, nueve kilómetros y medio del paso del río de Los Espinillos,

(1) Alfredo Castellanos, *Nota preliminar sobre la formación pampeana de la provincia de Córdoba,* en *Revista del Centro estudiantes de ingeniería de Córdoba,* tomo VII, número 33, páginas 547-590, con un perfil transversal página 549. Córdoba, septiembre de 1918.

hacia la derecha del citado camino, en una vuelta del arroyo y en las primeras lomadas del lado occidental de la Sierra Chica (1).

Inspeccionada la barranca con el fin de levantar un perfil longitudinal y buscar restos fósiles, descubrimos en el lugar indicado en la fotografía (lámina II) y perfil (lámina III) adjuntos al presente trabajo, algunas vértebras, trozos de costillas y un fragmento de defensa pertenecientes a un *Mastodon;* este último estaba trabajado y convertido en objeto de utilidad por su antiguo poseedor.

Ocupados en trabajos de diferente índole, no nos fué posible dar a conocer este descubrimiento, el que reputamos de gran interés por la técnica avanzada de la pieza y por representar ella el más antiguo vestigio de la presencia del hombre fósil en el Pampeano de Córdoba.

El río de Los Reartes, después de nacer en la sierra de Achala, desciende por la falda oriental para llegar al valle formado por la citada sierra y la Chica, que al surcarlo longitudinalmente le da su nombre.

Las barrancas que afloran en las márgenes del río antes citado, mostrando los sedimentos pampeanos, se hallan comprendidas entre la desembocadura de su afluente principal el río del Medio y su confluencia con el de Los Espinillos, los que forman el de Los Molinos (éste último, juntamente con el Anisacate, dan lugar al río Segundo).

En el punto ya mencionado « El Bajo », a legua y media al norte de la población Los Reartes y en una curva hacia el este, formada por el río, preséntase una larga extensión de barrancas de altura respetable.

En la misma margen las barrancas forman una abra denominada « El Portezuelo », dando paso a un arroyo de escaso caudal de agua, afluente del río de Los Reartes por su margen derecha, que lleva el nombre de Arroyo Seco y desciende de la sierra Chica.

Ascendiendo aguas arriba por el arroyo, encontramos sobre sus márgenes numerosas barrancas, la mayor parte cubiertas de vegetación. De éstas, la que ofrece más interés por su altura y por los terrenos que en ella afloran, es « La Tierra Colorada ».

Esta barranca presenta en su parte basal un *loess* amarillo rojizo, algo arcilloso, no muy compacto, con escasísima proporción de carbonato de calcio. Su masa está surcada por numerosos tubitos, tapizados en negro, de raicillas de plantas. Decalcificada la muestra por el ácido clorhídrico, queda un residuo constituído en su mayor parte por arena cuarzosa de grano fino. Algunos de los elementos son redondeados en sus extremidades, mientras que otros son angulosos. El cuarzo es generalmente hialino, blanco o amarillo pardo. A todos esos elementos los

(1) Confróntese nuestro plano topográfico (lámina I).

acompañan numerosas hojuelas de muscovita, algunas de biotita, granos de zircono, agujas de feldespato, vidrio volcánico, ópalo, etc.

A setenta metros al sur, del extremo norte de la barranca y en la parte inferior de la capa, fueron descubiertos los restos fósiles antes mencionados y el instrumento trabajado por el hombre.

Por la fisiografía de esta capa y su colocación estratigráfica, corresponde ella a nuestro piso *Pucarense* [capa K de Castellanos, *n* de Doering] (1).

La fauna fósil descubierta por nosotros (2) en diversos puntos de la provincia permite sincronizar este piso con el *Belgranense* terrestre del litoral, como lo demostraremos en un trabajo próximo a aparecer. A más, en publicaciones anteriores, basados en los períodos fluvio-glaciales, hemos demostrado que el *Belgranense* constituía el Cuaternario inferior (3). Su parte media (piso *Pucarense)* corresponde al primer interfluvio-glacial, equivalente del primer interglacial europeo, representado este último por el *Prechelense* y las arenas del Mauer con *Palaeanthropus heidelbergensis* (Schoet.) Bonar. del Cuaternario antiguo de Alemania.

De esta manera resulta entonces que el hallazgo efectuado en el Pampeano medio del valle de Los Reartes debe ser más antiguo que los toscos pedernales tallados del *Chelense* del Viejo Mundo. Esto prueba, una vez más, que la existencia del hombre fósil sudamericano es más antigua que la del europeo.

Siguiendo la descripción del perfil de «La Tierra Colorada», observamos que al piso *Pucarense* (4) sucedió un período erosivo, correspondiente al segundo interfluvio-glacial, denominado por nosotros, en trabajos anteriores, *Reartense* (5) (capa I de Castellanos, *m* de Doering), equivalente a su vez a la parte superior del Belgranense terrestre del

(1) Adolfo Doering, *La formation pampéenne de Cordoba,* en *Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine,* publiés par Robert Lehmann Nitsche, *Revista del Museo de La Plata,* tomo XIV (série 2ª, t. I), páginas 175-186 y plancha IV, Buenos Aires, diciembre 15 de 1907.

(2) *Mastodon andium* Cuv., *Glyptodon reticulatus* Ow., *Panochtus tuberculatus* (Ow.) Burm., etc.

(3) Alfredo Castellanos, *Observaciones preliminares sobre el Pleistoceno de la provincia de Córdoba,* en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba,* tomo XXIII, páginas 232-254, Buenos Aires, mayo 12 de 1918.

(4) Observaremos de paso que consideramos equivocada la interpretación del doctor Frenguelli que en sus monografías sobre las formaciones de Miramar y Entre Ríos intenta sincronizar nuestro piso *Pucarense* de Córdoba con el *Ensenadense* del litoral, basándose únicamente en hipotéticas razones estratigráficas y sin la ayuda simultánea de la paleontología comparada, puesto que el propio autor declara no haber encontrado en esta capa ningún resto fósil.

(5) Sincrónico al *Mindeliense* de Europa y al *Kansan-Drift* de América del Norte.

litoral, representado en las barrancas de la margen derecha del río Paraná, por un depósito de marga verdosa (1), el que ha sido colocado por Frenguelli en un piso diferente. Tal criterio lo consideramos erróneo y sin fundamento, y nos parece que no hace más que multiplicar indebidamente los horizontes pampeanos, lo que tan sólo contribuye a obscurecer la estratigrafía de estos terrenos.

El piso *Reartense* tiene un espesor de diez metros en « La Tierra Colorada » y se halla constituído por arenas de grano grueso, algo aglutinadas a causa de un material rojizo al estado de sesquióxido de hierro, proveniente de elementos arrastrados de las « areniscas rojas » que aún se encontraban descubiertas desde el tiempo de su emersión.

Tratando estas arenas por el ácido clorhídrico y eliminando de este modo el material ferruginoso, lavándolas después, se obtiene un residuo constituído por arenas de grano fino, mediano y grueso, de color amarillo grisáceo, cuyos elementos componentes son el cuarzo hialino y blanco en abundante proporción, en menor cantidad orthosa, numerosas hojuelas de muscovita y escasas laminillas de biotita.

Este depósito presenta todos los caracteres de las arenas del tercer período fluvio-glacial (capa H′ de Castellanos y *h* de Doering), lo que nos demuestra que el origen ha sido el mismo. Este último sedimento no contiene en su masa material ferruginoso, porque en la época en que se depositó se hallaban cubiertas las « areniscas rojas ».

Esta capa I de arenas rojizas contiene intercalados en su masa cuatro estratos de cantos rodados, el más inferior en su parte basal.

En el espesor de estas arenas y dispuestas en tres capas se hallan incluídas lentejas de un *loess* amarillo obscuro, algo rojizo y con respetable proporción de arena.

La arena gruesa, que constituye el elemento primordial de la capa I, está dispuesta en torrentadas y estratificación encontrada, propia de los depósitos fluviales de carácter torrencial.

La constitución de las lentejas loéssicas demuestra que ellas pertenecen a la capa *Pucarense,* la que ha sido erosionada por las corrientes fluviales, sedimentándose las arenas rojizas en discordancia con el resto de la capa. Estas arenas, que se encuentran al descubierto en casi todas las barrancas cortadas por el río de Los Reartes, constituyen nuestro piso *Reartense.*

Sobre el mismo se halla depositado un banco loéssico de tres metros setenta centímetros de espesor, de color amarillo obscuro, compacto,

(1) Karls Burckhardt, *La formation pampéenne de Buenos Aires et Santa Fe,* en *Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine,* publiées par Robert Lehmann Nitsche, *Revista del Museo de La Plata,* tomo XIV (serie 2ª, t. I), páginas 146-171, Buenos Aires, 1907.

sin estratificación y de carácter *eólico.* Hacia el extremo sur de la barranca el banco se adelgaza.

Este piso (1) que corresponde a nuestra capa I (*k* de Doering) lo sincronizamos en ocasiones anteriores al *Bonaerense* inferior del litoral.

A continuación del mismo se halla colocado un estrato de un metro de espesor, constituído por arena fina, cuarzosa, amarillo-grisácea, con abundantes hojuelas de mica, presentando en su parte inferior cantos rodados de tamaño mediano.

Petrográfica y estratigráficamente considerado, este piso es igual a nuestra capa H′ (*h* de Doering), o sea nuestro piso *Primerense,* que corresponde al tercer interfluvio-glacial.

Los depósitos pertenecientes al *Bonaerense* superior (capa G de Castellanos y *g* de Doering) y su facies lacustre, piso *Lujanense,* han sido denudados sin dejar vestigios de su existencia, en el perfil de «La Tierra Colorada».

En cambio, los depósitos sincrónicos al *Platense* del litoral dejaron un *loess* amarillo claro sin estratificación (capa E de Castellanos y *d* de Doering) de un metro ochenta de espesor, de carácter *eólico* y sedimentado en discordancia sobre la arena micácea.

El Pleistoceno termina, en el perfil que estudiamos, con la deposición de una capa de cantos rodados de tamaño mediano, cementados por un material calizo de color gris amarillento (capa D′ de Castellanos). Cubre completamente estos rodados un depósito de tosca estratificada.

Este horizonte corresponde a nuestro *Santarrosaense,* iniciándose en los sedimentos pampeanos de Córdoba por una caída de cenizas volcánicas blancas, ácidas, generalmente de naturaleza dacítica, que en presencia de minerales con sulfato de calcio sufren una metamorfosis crónica. Ésto se debe a la descomposición de la materia feldespática por la acción de las aguas pluviales, cargadas de anhidrido carbónico, el que forma carbonato de calcio, que con sus diferentes grados de concentración calcárea, da origen a la tosca, desde la fácilmente desmenuzable por los dedos (friable), hasta la compacta y dura de consistencia pétrea.

Doering sincronizó últimamente su horizonte *Tehuelche,* encontrado por él en Río Negro (2), a los sedimentos que constituyen nuestro piso *Santarrosaense,* el que viene a formar el cuarto y último período fluvio-

(1) Equivalente posible del *Chelense* y *Achelense* europeos.

(2) Adolfo Doering, *Informe oficial de la comisión científica agregada al estado mayor general de la expedición al Río Negro (Patagonia), realizada en los meses de abril, mayo y junio de 1879, bajo las órdenes del general don Julio A. Roca,* entrega III, sección Geología, páginas 299-530, Buenos Aires, 1882, páginas 429 y 499.

glacial con que termina el Pleistoceno de la provincia de Córdoba (1).

El Holoceno se inicia en esa provincia y, por consiguiente, en la región del perfil de « La Tierra Colorada » por un *loess* amarillo claro, de un metro de espesor, de carácter *eólico*, sin estratificación y con cierta cantidad de cal en su masa.

Este piso (capa C de Castellanos) ha sido denominado por Doering, *Cordobense* (2) (capa *b* de Doering) y sin haberse conocido aún su equivalente en el litoral, nosotros hemos observado que se extiende hasta Humahuaca (Puna de Jujuy).

Coronando todos estos estratos, hállase en el perfil que describimos, una delgada capa (*Arianense* de Doering) de cinco centímetros de espesor, formada por tierra vegetal arenosa.

El instrumento objeto de la presenta monografía, consiste en la extremidad distal de una defensa perteneciente a *Mastodon andium* Cuv., trabajada por el hombre. Aún conserva en su parte lateral (como puede apreciarse en las fotografías de las láminas V y VI) restos de la banda o faja longitudinal de esmalte que acompaña toda la defensa en su torsión lateral.

Dado los lugares en que siempre fueron encontrados los restos de *Mastodon andium* Cuv. (3) se ha deducido que esta especie fué antigua moradora de las cordilleras.

Los huesos de estos seres son escasos en la Argentina. Tenemos algunos en nuestro poder, consistentes en vértebras (entre ellas un atlas), una tibia, una pelvis, etc., de un individuo adulto, y un colmillo de leche.

Todos estos restos fueron extraídos de la margen derecha del río de Los Reartes, en el punto denominado « El Horno Viejo », en la misma capa donde se descubrió el instrumento que describiremos en seguida.

(1) Adolfo Doering y Pablo G. Lorentz, *Recuerdos de la expedición al Río Negro (1879)*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, tomo XXI, páginas 301-386, Buenos Aires, 1916, páginas 305-306.

(2) Alfredo Castellanos, *Florentino Ameghino. Contribución al conocimiento de su producción científica*, en *Revista de la Universidad nacional de Córdoba*, año III, número 8, páginas 391-423; *Su obra geológica*, Córdoba, octubre, 1916, página 420.

(3) Laurillard in D'Orbigny, *Voyage dans l'Amérique méridionale*, tomo III, parte IV, año 1842; Gervais Paul, *Recherches sur les mammifères fossiles de l'Amérique méridionale*. Extrait de la *Zoologie de l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud*, publiée sous la direction de M. le comte Francis de Castelnau, page 14, anée 1885; Burmeister Hermann, *Bericht über « Mastodon antium »* in *Sitzungsberichte der Königl Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, B. II, página 7-17-729. Berlín, 1888; Burmeister H., *Los caballos fósiles de la Pampa argentina. Suplemento*, páginas 32-50, año 1889.

Hace varios años que nuestro compañero, el naturalista viajero del Museo nacional de Historia natural de Buenos Aires, don Enrique de Carles, fué enviado por el doctor Hermann Burmeister, desde agosto de 1886 hasta julio de 1887, a los yacimientos fosilíferos de Tarija (1). Entre la rica colección de fósiles extraída figuraban numerosos restos de *Mastodon andium* Cuv.

Por los datos estratigráficos que de Carles proporcionó a Ameghino, éste sincronizó el yacimiento de los Mastodontes de Tarija, al *Ensenadense* (2). Pero últimamente, por los que nos suministró aquel naturalista y los nuevos hechos sacados de la revisión de las colecciones de Tarija, realizada en compañía de este señor y del ingeniero Lucas Kraglievich, hemos llegado a la conclusión de que se trata del piso Belgranense.

El valle longitudinal de Tarija, en donde existe el yacimiento de Mastodontes, está limitado por cerros de edad devónica. Tiene en su parte más inferior un depósito de carácter fluvial, constituído por el acarreo del material de los cerros vecinos y consistente en margas y arenas limoníticas, con manchones lacustres o palustres de color blanco y que, por razones estratigráficas y paleontológicas, corresponde al *Belgranense*, el mismo horizonte que de Carles, quien con toda gentileza nos ha suministrado estos datos, consideró en un principio como *Ensenadense* (3).

Este depósito de margas y arenas ocrosas, con tosca, corresponde indudablemente al primero y segundo fluvio-glacial, que en la provincia de Córdoba se hallan representados por nuestros pisos *Quillincense* y *Reartense*.

El yacimiento fosilífero de Mastodontes, corresponde entonces al *Belgranense*. La fauna de este horizonte coleccionada por don Enrique de Carles, consiste en restos de *Arctotherium tarijensis* Amegh., *Arctotherium Wingei* Amegh., *Arctotherium bonaëriense* P. Gerv., *Felis platensis* Amegh., *Smilodon crucians* Ameghino (4), *Matyoscor perditus* Amegh.,

(1) Territorio argentino en poder de Bolivia.

(2) Florentino Ameghino, *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina*, en *Actas de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, tomo VI (pág. 639-640), Buenos Aires, mayo de 1889.

(3) Enrique de Carles, *Noticias sobre un viaje a Tarija (Bolivia)*, en *Boletín del Instituto Geográfico argentino*, tomo IX, páginas 35-40, Buenos Aires, 1888.

(4) Esta especie ha sido fundada sobre « una rama mandibular derecha con la dentadura » perteneciente a un individuo joven.

En la revisión de las colecciones de Tarija realizada con los naturalistas de Carles y Kraglievich, nos hemos podido convencer que la pieza tipo pertenece a estas colecciones y, por lo tanto, al *Belgranense* y no al piso *Ensenadense* de la ciudad de Buenos Aires como lo dice Ameghino [*Nuevas especies de mamíferos cretáceos y ter-*

Ctenomys subquadratus Amegh., *Ctenomys brachyrhinus* Amegh., *Hydrochoerus tarijensis* Amegh., *Hydrochoerus* aff. *capybara* Lin. (ambos de los manchones lacustres intercalados en las capas fluviales), *Tapirus tarijensis* Amegh., *Palaeolama Weddelli* Gerv., *Palaeolama Castelnaudi* Gerv., *Hippocamelus incognitus* Amegh., *Odocoileus percultus* Amegh., *Megatherium tarijensis* Gerv. et Amegh., *Pseudolestodon tarijensis* Amegh.. *Lestodon armatus* Gerv., *Glyptodon reticulatus* Ow., *Mastodon andium* Cuv., *Scelidodon tarijensis* (H. Gerv. et Amegh.) Amegh. (1), *Coelodon tarijensis* Burm. (2), *Listriodon tarijensis* Amegh. (3), *Sclerocalyptus ornatus* (Ow.) Amegh. y otros de *Mastodon* sp. ? inédito (no juvenil), *Glyptodon*, *Macrauchenia* sp. ? *Praopus*, *Grypotherium*, etc.

En el mismo horizonte ha cohabitado el *Equus* y el *Hippidion (Hippidion manum* Burm. (4) *Hippidion angulatus* Amegh. (5) y *Equus curvidens* Ow., como en Arroyo Frías (Alvear, prov. de Santa Fe) (6) y en las márgenes del río Carcarañá, exploradas por de Carles, los que también pertenecen al Belgranense.

Posiblemente en la parte basal del valle de Tarija, debe existir un depósito de donde proceden los restos de *Machaerodus ensenadensis* Amegh., *Palaeocyon tarijensis* Amegh., *Parahipparion meridionalis*, etc., sincrónico al piso *Ensenadense*, que de Carles no pudo constatarlo porque en

ciarios de la República Argentina, en *Anales de la Sociedad Científica argentina*, tomos LVI, LVII y LVIII, página 123 de la tirada aparte. Buenos Aires, 1904].

Este error de procedencia se debe a la dispersión que han sufrido los materiales de Tarija, cuando el señor de Carles abandonó el Museo nacional en los tiempos del doctor Burmeister.

(1) Florentino Ameghino, *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles*, etc., páginas 728-729.

(2) Hermann Burmeister, *Neue Beobachtungen an Coelodon in Sitzungsberichte der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, B. II, páginas 857-862, fig. 1-2, Berlín, 1887.

(3) Esta especie ha sido fundada sebre sobre « una muela inferior de reemplazamiento que parece ser la cuarta del lado izquierdo ». Ameghino, *Nuevas especies de mamíferos*, etc., en *Anales de la Sociedad científica argentina*, página 73 de la tirada aparte, Buenos Aires, 1904.

(4) H. Burmeister, *Los caballos fósiles de la Pampa argentina, Suplemento*, páginas 10-13, año 1889.

(5) F. Ameghino, *Observaciones críticas sobre los caballos fósiles de la Repúbliea Argentina*, en *Revista argentina de Historia natural*, tomo I, entrega 1ª, páginas 5-8, Bue-Aires, febrero 1º de 1891.

Sin. *Hippidium principale* Lund (parte) Burmeister : *Los caballos fósiles de la Pampa argentina. Suplemento*, páginas 8 y 9, plancha XI, figura 5, año 1889.

(6) Enrique de Carles, *Relación acerca de los yacimientos fosilíferos de Arroyo Frías y sedimento de las barrancas del río Paraná al norte y sur de Santa Fe*, en *Anales del Museo nacional de Historia natural de Buenos Aires*, tomo XXIII, páginas 245-252, Buenos Aires, julio 16 de 1912.

la época en que este naturalista visitó esa región, muy poco se conocía de estratigrafía pampeana.

Por otra parte, Burmeister, que no aceptaba más que un solo horizonte en la Formación Pampeana, al ordenar las colecciones durante la ausencia de de Carles, refirió todos los materiales a un mismo piso.

Tenemos entonces que la ausencia de *Typotherium* y la fauna puramente *Belgranense*, viene a demostrar, de acuerdo con la estratigrafía, que se trata de este horizonte y no del *Ensenadense*.

Cubriendo el piso *Belgranense* halláse en Tarija otro de *loess* rojizo, equivalente del *Bonaerense* inferior (capa I de Castellanos, *h* de Doering) del que de Carles extrajo restos de *Ctenomys subassentiens* Ameghino, *Cerdocyon proplatensis* Ameghino, *Odocoileus tuberculatus* H. Gervais et Ameghino, *Lama intermedia* P. Gervais, *Lama minor* Lund. var. *minuta* Burmeister, *Glyptodon reticulatus* Owen, *Dasypus tarijensis* Ameghino, *Dasypus affinis sexcintus* (P. Gervais) Ameghino, *Equus neogaeus* (Lund.) Owen (1), *Equus andium* (Burmeister), *Equus argentinus* Burmeister (2), *Megatherium Lundi* H. Gervais et Ameghino, etc.

También los restos de *Mastodon andium* Cuvier, descubiertos en la provincia de Córdoba, pertenecen, como en Tarija, a un horizonte equivalente a los depósitos del *Belgranense* terrestre del litoral. Ello viene a demostrar que la estratigrafía marcha en perfecto acuerdo con los datos suministrados por la paleontología, en lo que se refiere al pampeano de estas dos regiones.

Para hacer la descripción detallada de la pieza la consideramos colocada horizontalmente con la parte aserrada hacia arriba y opuesta a nosotros (lámina IV). En esta posición tendremos en cuenta dos caras: una inferior y otra superior. Esta última está dividida por el trabajo intencional en dos porciones: la pulida, subdividida a su vez por un borde superior en dos carillas, y la aserrada. Además aprécianse tres bordes: uno superior que separa las dos carillas ya mencionadas y dos laterales situados entre las caras superior e inferior. Por último, notamos la presencia de dos extremidades: la proximal y la distal de la defensa.

(1) Paul Gervais, *Recherches sur les mammifères fossiles de l'Amérique méridionale.* Extrait de la *Zoologie de l'expedition dans les parties centrales de l'Amérique du sud,* publiée sous la direction de M. le comte Francis de Castelnau, plancha 7, figuras 1, 5, 9, 10, año 1885.

(2) Hermann Burmeister, *Los caballos fósiles,* etc., *Suplemento,* página 25.

El instrumento tiene una longitud de 182 milímetros, excluyendo la parte que falta en su extremidad proximal, observándose en esta última una fractura muy antigua que posiblemente se produjo durante el uso.

Por las referencias que presenta el objeto puede calcularse su verdadera longitud en 220 milímetros; su anchura máxima en 63 milímetros, y su altura en 48 milímetros. Pero si se toma esta última medida a 80 milímetros de la extremidad proximal, le corresponde 21 milímetros. En cambio, en las proximidades del extremo distal del objeto, donde se nota la fractura antigua, su medida es de 11 milímetros. La porción pulida alcanza una longitud de 65 milímetros, tomada en su proyección, mientras que a la parte aserrada le corresponde, en la misma forma, 117 milímetros.

Si se observa el objeto en su conjunto se aprecia que no es simétrico, debido a que en su fabricación se interesó más la parte derecha.

La carilla izquierda (lámina VI) de la cara superior reviste cierto interés, por cuanto en su parte inferior y en el borde que limita con la otra cara presenta los restos de la faja de esmalte blanco que contornea las defensas de *Mastodon andium* Cuv. Esta carilla es más abovedada en sentido de arriba abajo que en ántero-posterior. La parte ántero-inferior es de color gris pizarra y brillante; lo último debido al pulimento. El resto posee un color en el que predomina el amarillo sucio con diversos puntos gris pizarra. Además, se distinguen líneas parabólicas en número de cinco, por lo menos, cuyas ramas surcan esta carilla para terminar en la cara inferior. Las líneas se deben al desgaste que ha interesado el marfil, dispuesto en fajas concéntricas, cuyo número responde a la edad del animal.

La carilla derecha de la cara superior es menos abovedada de arriba abajo que su análoga, presentando una superficie casi plana, con ligero abovedamiento en sentido ántero-posterior. Es de color amarillo sucio y predomina en su extremidad distal el gris pizarra del resto de la carilla. Una mancha pardusca situada cerca de su parte inferior y del extremo opuesto, completa el colorido total.

La porción aserrada abarca la casi totalidad de la cara superior y en ella se distinguen dos porciones: una excavada de arriba abajo y de atrás adelante y la otra mayor, casi plana, con un ligero declive hacia la extremidad proximal del objeto (lámina IV).

Podemos considerar, de esta manera, verificados en la mencionada porción de la cara superior dos cortes: uno longitudinal, que presenta en su superficie numerosas estriaciones en el mismo sentido, y otro transversal, cuyo resultado es la región excavada, la que presenta en su parte izquierda estriaciones paralelas, debido a que en él corte se interesó las fibras concéntricas del marfil. Aquéllas llevan una dirección de arriba abajo y de izquierda a derecha. La superficie análoga de la

mitad opuesta tiene también estriaciones paralelas en sentido de arriba abajo, pero de derecha a izquierda, cerrando de este modo, con las anteriores, elipses cuyo diámetro mayor está inclinado de izquierda a derecha.

De la parte más superior de la carilla derecha desciende una rasgadura que se prolonga hasta cerca del extremo distal de la pieza. Esta rasgadura baja por la parte excavada con una inclinación de derecha a izquierda y una longitud de 17 milímetros. Luego, convirtiéndose en canal, modifica la dirección de su curso más hacia la derecha, en una extensión de 18 milímetros, para en seguida llegar a la superficie plana de la porción aserrada y ocupar la línea media. Por la rasgadura la cara seccionada queda dividida en dos partes desiguales, correspondiendo los dos tercios a la izquierda.

En el color de toda la cara predomina el amarillo sucio, algo ocroso, más definido en la parte anterior y derecha de la superficie plana y lleno de puntos de color gris pizarra en la porción excavada. Presenta, también, la mencionada cara hojuelas de mica, y la fractura del extremo proximal, restos del *loess* perteneciente a la capa que envolvía la pieza.

Para la descripción de la cara inferior colocamos el objeto con ésta hacia arriba y con la extremidad distal dirigida hacia nosotros (lámina VII). Es la cara más incompleta, porque los trozos desprendidos en el transporte se extraviaron después.

Obsérvase en ella numerosas líneas de color amarillo sucio que la surcan longitudinalmente y que son continuación de las mismas que notamos en la parte pulida de la cara superior. Su color general es gris pizarra, brillante, y en la porción cercana al borde izquierdo, en donde falta parte de la cara y que colinda con la porción plana de la superficie cortada, es de un amarillo sucio.

En el tercio de esta cara la pieza ofrece una excavación rugosa, intencional de origen, que afecta una forma trapecial y en donde su vetusto poseedor aplicaba la cara palmar de la falange ungueal del dedo medio de la mano derecha.

La base mayor de esta figura representa un corte a pique de derecha a izquierda con una longitud máxima de 23 milímetros. Este corte servía al antiguo propietario para colocar el borde radial de la falange antes mencionada. La excavación tiene su mayor profundidad en la porción cortada a pique y disminuye hacia la extremidad distal de la pieza, hasta salir al nivel de la cara, en el punto donde alcanza una longitud de 21 milímetros.

De los tres bordes que se notan se observa que el superior separa las dos carillas en la porción pulida. El derecho es más agudo que el anterior y le falta una parte donde colinda con la superficie plana de la sección aserrada. En el borde izquierdo se percibe claramente restos

de la faja de esmalte que contornea las defensas de *Mastodon andium* Cuv., con un espesor máximo de 1.9 milímetros y una extensión de 58 milímetros, tomadas estas medidas en el corte transversal de la banda y por consiguiente vista desde la cara aserrada. Su color blanco grisaceo, algo azulado, se destaca perfectamente del gris pizarra del marfil. Esta banda tiene al principio una forma elipsoidal, se estrangula después (lámina VI) y debido al corte intencional va enangostandose a medida que se acerca a la extremidad proximal de la pieza. Considerando el resto de la banda sobre el borde, tiene una longitud de 77 milimetros y un ancho máximo de 21 milimetros. Se observa tambien que el corte transversal de la misma banda se dirige bruscamente hacia la línea media, en una longitud de 36 milimetros; continúa despues, con inclinación menos acentuada, una extensión de 22 milimetros, dirigiéndose luego hacia la cara inferior. Esta desviación y la del corte transversal se deben a la torsión de la banda de esmalte que acompaña las defensas de este Mastodonte.

De las dos extremidades que presenta la pieza la que corresponde a la distal es roma y en ella van a converger los tres bordes. La otra, la que se refiere a la extremidad proximal, presenta una fractura antigua, cuya superficie la podemos considerar dividida en tres partes: la superior es menor, algo rugosa y convexa de arriba abajo y de izquierda a derecha. La inferior puede dividirse, a su vez, en dos porciones cortadas a pique: una convexa de derecha a izquierda y otra cóncava en el mismo sentido. La parte derecha presenta una seccion superior rugosa y cóncava de izquierda a derecha y otra inferior casi plana, con una dirección de arriba abajo, de dentro afuera y de atrás adelante.

De la descripción de la pieza, se desprende que hay en ella dos clases de trabajo: uno de desgaste y pulimento y otro de aserramiento. El primero de éstos se manifiesta por la asimetría de la porcion distal en la que se nota claramente el trabajo de desgaste realizado por el hombre para convertirla en superficie conoidea, en la que aplicaba la cara palmar de la mano derecha, al empuñar el instrumento. Por esta razón el borde derecho es completamente diferente al borde izquierdo.

Por la dirección de la faja de esmalte y la disposición del marfil, se puede establecer que la extremidad conoidea del instrumento corresponde a la porcion distal de la defensa, mientras que el extremo con fractura antigua, a la región opuesta.

La superficie seccionada presenta pequeñas y numerosas anfractuosidades, debido a que fué aserrada con un instrumento muy tosco.

La configuracion del objeto permite deducir que se trata de una palita que su vetusto poseedor empuñaba según lo indica la fotografía número VIII, aplicando el borde cubital del pulgar sobre la porcion estrangu-

lada del resto de esmalte que conserva la pieza y haciendo llegar el borde mencionado de la falange ungueal hasta la cara inferior de aquélla. La cara palmar de los metacarpianos se colocaba sobre la carilla derecha de la cara superior, y los dedos en la cara inferior desde el índice al pulgar. Este último alcanzaba hasta el borde izquierdo de la pieza. La tercera falange del índice, la aplicaba en la excavación realizada *ex profeso* en la cara inferior (lámina VII), punto de apoyo que no permitía, al introducirse en la tierra, deslizarse hacia arriba y escaparse, por consiguiente, de la mano.

Dada la forma, cómo se tomaba el instrumento, se deduce fácilmente que se hacía con la mano derecha, lo que indica un mayor grado de especialización, por cuanto el hombre primivo era ambidextro.

Los escépticos, rémora eterna de la ciencia, podrán objetar, como lo hacen siempre, que la pieza ha sido trabajada cuando el trozo de defensa se hallaba al estado fósil. Lo dirán también los hombres esclavos del prejuicio religioso, que con su grado de fanática inconsciencia constituyen una secta de rezagados, que marchan a la retaguardia de la civilización.

La objeción que se formulara sería un argumento tan gastado, que ningún investigador que conozca las condiciones del hueso o marfil al estado fósil, prestaría atención.

Suponiendo el caso que el instrumento descrito, que presenta un corte muy antiguo, pudo ser fabricado cuando el trozo de defensa se hallaba al estado fósil, en nada podría ser útil a su fabricante, desde el momento que había perdido la materia orgánica y, por consiguiente, su elasticidad, quedando reducido a una pieza frágil que al menor golpe se disgrega completamente.

Es el mismo caso del fémur de *Toxodon chapadmalensis* Ameghino de Miramar, que lleva incrustado en la porción esponjosa del trocánter mayor, una punta de flecha de cuarcita.

Si ésta hubiera sido introducida cuando el hueso estaba ya en estado fósil, la porción afectada del trocánter no resistiría al golpe y el fascículo trocantéreo, constituído por trabéculas que han perdido totalmente su elasticidad, al ser distendidas se debieron agrietar para dar cabida al cuerpo extraño.

Nada de esto se observa en el fémur de Miramar, desde que al introducirse el objeto, se ve perfectamente que ha saltado una esquirla del tejido compacto que cubre la parte esponjosa del trocánter, mientras las trabéculas de ésta, dotadas de toda su elasticidad, por encontrarse el hueso al estado fresco, se distendieron para dar albergue a la punta de flecha que quedó fuertemente incrustada, y que después se quebró cuando el hombre de aquella época intentó extraerla.

Como vemos, entonces, la objeción que pudiera formularse carecería

de valor y demostraría en cambio, en su autor, una completa ignorancia sobre las propiedades de las piezas al estado fósil.

El trozo de defensa hallábase en la capa, perfectamente *in situ* y no presenta indicios de haber sido arrastrado.

Por otra parte, el piso no ofrece ningún fenómeno por el que se pueda pensar que el objeto proviene de un horizonte más moderno.

A más, en esta misma capa, en la región aludida, se han encontrado restos de la misma especie de la que hablamos anteriormente.

El instrumento objeto del presente trabajo, como tantos otros descubiertos en nuestros terrenos sedimentarios, son testigos fidedignos de la presencia, en esta región del continente, de un pueblo de seres perfectamente inteligentes, en la época del Cuaternario inferior.

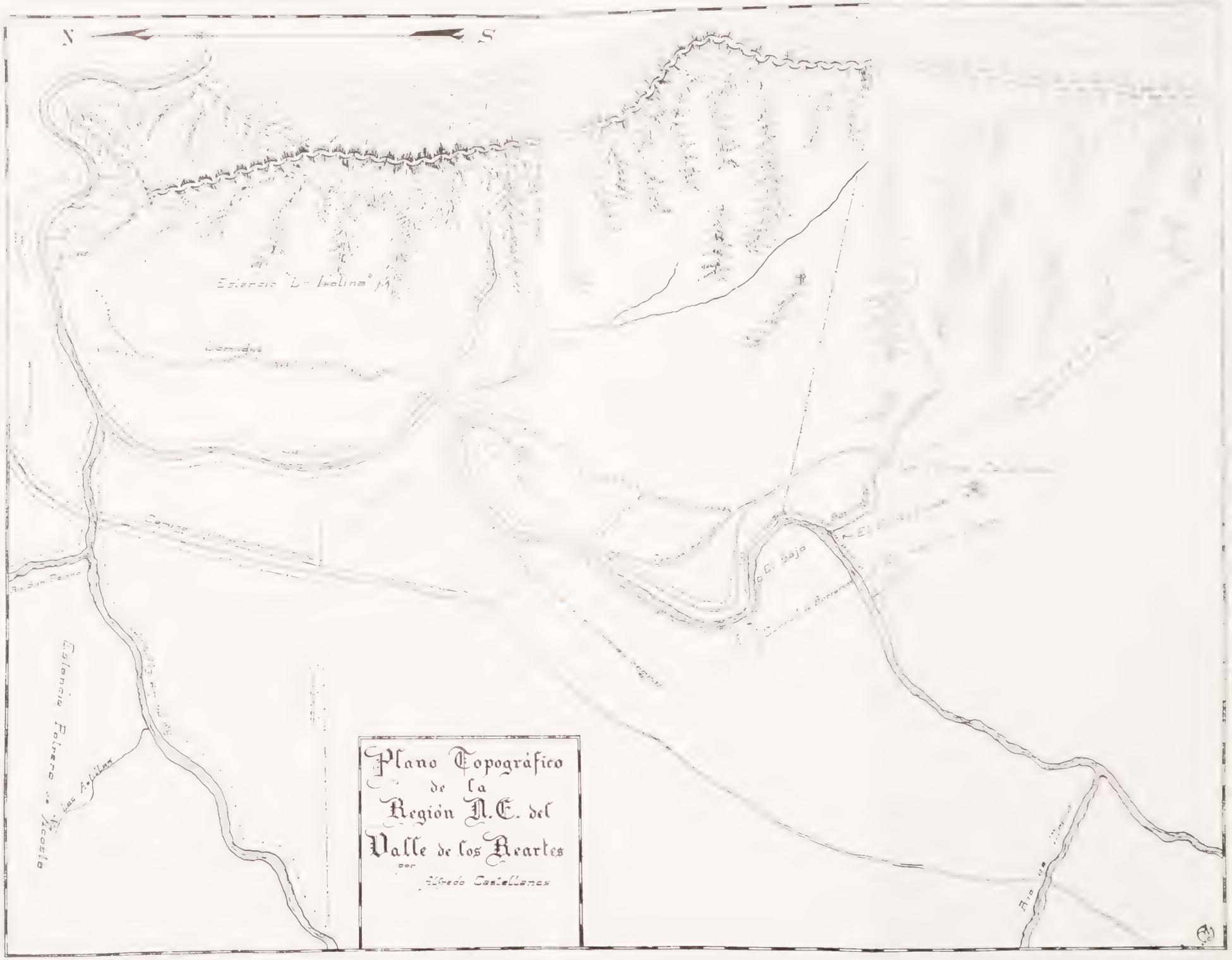
Estos hallazgos vienen a demostrar el error en que han incurrido reputados hombres de ciencia, entre ellos Ales Hrdlicka que, embebido en el prejuicio de su raza y en la tiranía de su religión, vino a nuestras playas con un fin premeditado, quien al observar lo relativo al hombre fósil sudamericano, escribió, a su regreso a Norte América, sin mayores fundamentos, que todo lo concerniente a éste era falso.

Los hallazgos paleoarqueológicos realizados en el interior de la República, han sido algo escasos. En la provincia de Córdoba, el más antiguo corresponde a un fogón y próximo a él, un rodado de cuarzo tallado toscamente en su extremidad, ambos descubiertos por Ameghino en el *Bonaerense* inferior (capa I de Castellanos, *k* de Doering) (1) en los alrededores de la ciudad de Córdoba.

De estos y otros hallazgos nos ocuparemos en una monografía posterior referente a la presencia del hombre fósil en el pampeano de la provincia de Córdoba.

Rosario de Santa Fe, 28 de septiembre de 1921.

(1) Adolfo Doering, *Nota al estudio sobre la constitución geológica del subsuelo en la cuenca de Córdoba,* en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba,* tomo XXIII, entrega segunda, páginas 221 a 231, Buenos Aires, 1918, páginas 226 y 227.



Plano Topográfico de la Región N.E. del Valle de los Reartes

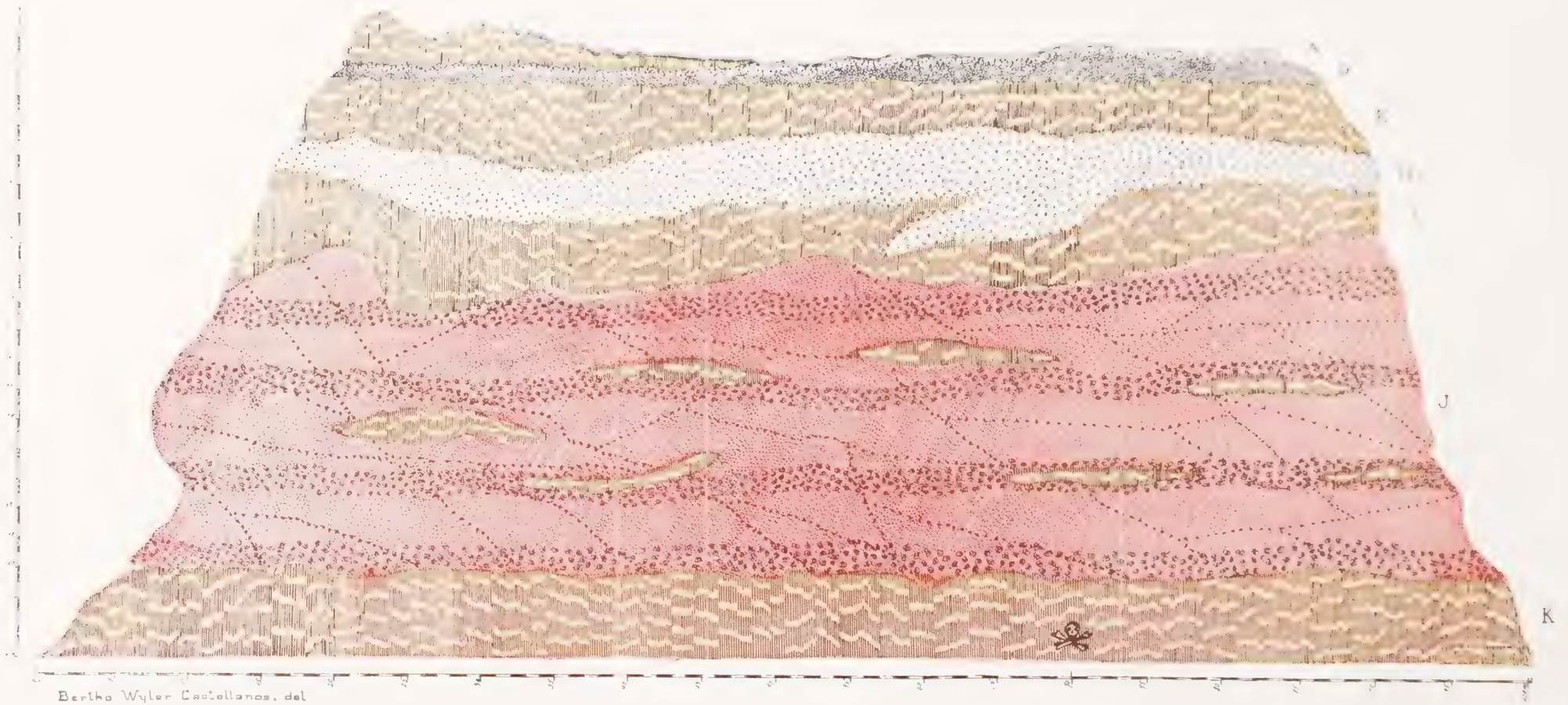
por

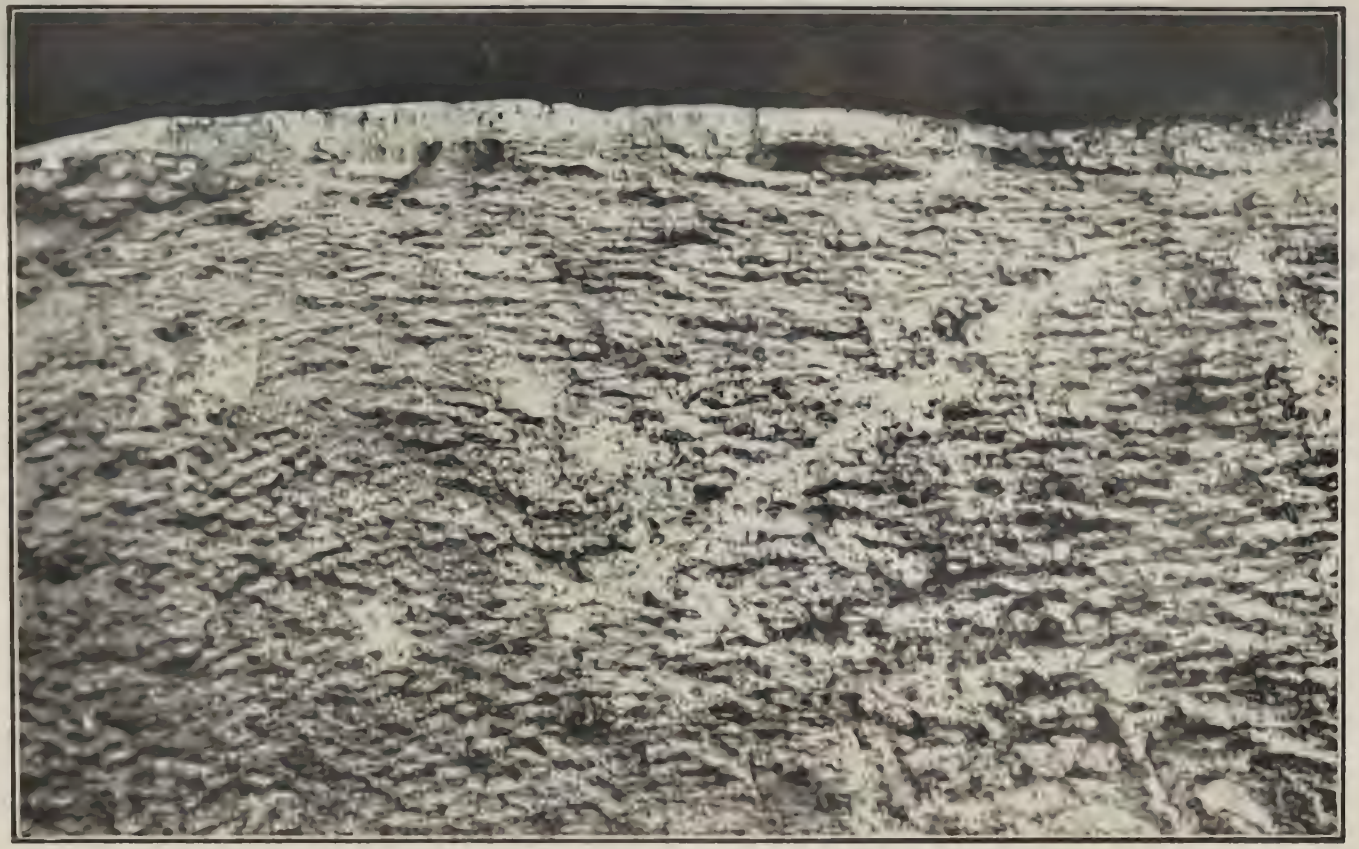
Alfredo Castellanos

Escala : $\frac{1}{80\,000}$

Barranca de « La tierra colorada », margen derecha del arroyo Seco

Perfil de "La Tierra Colorada"





Norma lateralis læva (tamaño natural)

Norma inferior (tamaño natural)

$^{2}/_{3}$ del tamaño natural

ESTUDIOS HIDROBIOLÓGICOS EN LA ARGENTINA

SCHIZOPHYCEAE [1]

Por HANS SECKT

El presente trabajo ha sido motivado por estudios microscópicos que, durante varios años, en Buenos Aires y sus alrededores, he efectuado sobre la vida de los organismos planctónicos y del «bentos» en las aguas de la Capital, del Río de la Plata, y de los ríos, zanjas, charcos y pantanos de las islas del Delta del Paraná. Al recoger el material para estos estudios, dí, como es natural, en organismos vegetales y animales de las más diferentes clases, lo que me hizo parecer necesario, dada la falta casi absoluta de una literatura especial sobre la microflora argentina y su vida, especialmente sobre las Criptógamas inferiores, dar a la publicidad los resultados de mis estudios y observaciones, no obstante de saber bien que esta publicación no puede pretender, de manera alguna, ser un catálogo completo de los microorganismos vegetales existentes en las localidades visitadas. Trabajos de esta índole, efectivamente, no se terminan nunca. Actualmente, diferentes razones me empeñan a publicar esta parte de mis estudios hidrobiológicos, aunque sea en forma incompleta.

Las *Schizophyceae* o *Cyanophyceae* son organismos unicelulares desprovistos de un núcleo y que por este carácter revelan su parentesco genético con los *Schizomycetes* o *Bacteria*. Los individuos viven solitarios o reunidos en colonias de diferente forma, especialmente en forma de hilos. Las células se distinguen por un color verde-azulado, originado por una

(1) Véase : *Estudios hidrobiológicos*, 1ª parte, *Schizomycetes o Bacteria*, en *Primera Reunión Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencias naturales, en Tucumán*, 1916, sección 3ª, *Botánica*. (Buenos Aires, casa editora «Coni», 1919, páginas 303-323.)

mezcla de clorófila con ficociana. Este tono verde-azulado muy a menudo varía, presentándose, especialmente en las formas aerófilas, un color de violeta, oliváceo, pardusco o rojizo. Las células o las colonias, respectivamente, se multiplican por división celular, por esporos estacionarios (« artrósporos »), por hormogonios o por gonidios.

Muchas de ellas son organismos típicamente planctónicos, a los cuales, especialmente una producción abundante de gelatina mucilaginosa en su « talo », les crea un medio eficaz para flotar en el agua. Tales Cianofíceas planctónicas a veces se presentan en masas grandes en las lagunas, zanjas, etc., coloreando el agua de un tinte azul-verdoso y produciendo una así llamada eflorescencia del agua, como también se origina, ocasionalmente, por una abundancia de individuos de *Euglena, Chlamydomonas* u otras algas verdes. Hemos observado tal « florecer » varias veces en Belgrano, San Isidro y las islas del Delta, especialmente en primavera, pero también en invierno.

Muchas formas primitivamente no son planctontes, sino que viven sobre o entre plantas sumergidas, como *Helodea, Potamogeton, Myriophyllum* y otras, en las masas tupidas de ciertas algas verdes *(Vaucheria, Spirogyra,* etc.), o sobre el fondo barroso del agua, o fijándose el talo (la colonia) de la Cianofícea como un verdadero epífito sobre las plantas acuáticas, o cubriéndolas con un indumento más o menos extenso, membranoso; después de algún tiempo de vida epifítica, los talos se desprenden de las plantas o del substrato sobre que viven, y nadan libremente en el agua como copos de planctón, o suben a la superficie. Un gran número de estas formas potamófilas o limnófilas deben considerarse como saprobios típicos, por vegetar en el fango o en el agua de las lagunas o zanjas ensuciadas por el ganado, o por desagües de las cocinas o letrinas.

Algunas especies viven como endófitos en el interior de otras plantas, tal vez en calidad de simbiontes o de comensales, así, por ejemplo, en las cavidades de las hojas de *Azolla,* en las cavidades respiratorias de ciertos musgos hepáticos, como de *Blasia,* en los espacios intercelulares y los canales de mucílago de las especies de *Gunnera,* en los tubérculos de la raíz de *Cycas.* La entrada al interior de estos huéspedes terrestres se efectúa probablemente por las lenticelas. Penetran muchas veces a través de las membranas celulares, por disolución enzimática de las mismas, e inmigran de este modo en los diferentes tejidos. En las hojas de las especies de *Azolla* las cadenitas de *Anabaena* viven en las cavidades llenas de mucílago, y es de observar que las células de la punta de los hilos degeneran perdiendo su contenido, poniéndose incoloras y muriéndose poco a poco. Ocasionalmente se encuentran especies delgadas de *Oscillatoria* en las cáscaras vacías de pequeños Crustáceos muertos *(Bosmina, Cypris,* etc.) o de Rotíferos *(Anuraea* y otros), o en el interior de

las células muertas de algas verdes, como ser *Oedogonium, Cladophora, Spirogyra,* etc.

De varias Cianofíceas se sabe que son termófilas; pude observar una forma tal en el agua bastante caliente de un depósito sobre el techo de una fábrica, cerca de la Chacarita.

Un gran número de las *Schizophyceae* son aerófilas; viven sobre la tierra húmeda, por ejemplo, en los bosques de sauces a orillas del río, sobre el barro del borde de las zanjas, sobre caminos en los jardines, entre musgos, sobre muros, ocasionalmente también sobre los troncos de árboles. Generalmente poseen talos gelatinosos, a menudo de varios centímetros cuadrados de extensión, o forman mechones o cojinillos con sus hilos, o se presentan en forma de manchas de brillo metálico o sedoso, como de tinta o de alquitrán. En invernáculos, tales organismos se observan sobre las macetas, sobre los muros, y también sobre las hojas de plantas. Por su gelatina están protegidos contra el peligro de secarse. Varias de las formas aerófilas son saprobios típicos, que como tales se caracterizan por preferir los bordes de las zanjas sucias y los terrenos cerca de establos o letrinas.

La mayoría de las *Schizophyceae* estudiadas son especies cosmopolitas. Algunas de las especies descritas difieren más o menos en las medidas de las células de las que notician los autores de las especies respectivas: pero prescindiendo de algunos casos, relativamente escasos, no me he visto en la necesidad, ni me he creído autorizado a describirlas como variedades de las especies originarias, por la razón de ser en general bastante variables las medidas de los organismos microscópicos. Varias especies no las he podido clasificar por la literatura a mi alcance; creí deber describirlas como nuevas especies.

Mis estudios se han realizado durante todas las estaciones del año, y he encontrado la mayor parte de las formas, repetidas veces y en todos los meses. Por esta razón he creido poder prescindir de mencionar en las descripciones, en qué mes la especie respectiva fué encontrada. El material, cuya proveniencia siempre fué mencionada junto con las diagnosis, fué recogido principalmente en Belgrano, en la orilla del río desde Palermo hasta el Tigre, y ante todo en el Delta del Paraná, donde he hecho mis trabajos de preferencia en una isla sobre el río Chaná y otra sobre la desembocadura del arroyo Carapachay, en el Paraná de Las Palmas.

Como literatura para el estudio de las *Schizophyceae* pueden considerarse especialmente las siguientes obras :

1. C. A. Agardh, *Dissertatio de metamorphosi algarum,* Lund, 1820.
2. A. De Bary, *Beitrag zur Kenntnis der Nostocaceen,* Flora, 1863.
3. E. Bornet et G. Thuret, *Notes algologiques,* 1876-1880.
4. E. Bornet et G. Thuret, *Études phycologiques,* 1878.

5. E. Bornet et Ch. Flahault, *Revision des Nostocacées hétérocystées,* en *Ann. des Sc. nat.,* série 7, tomes III-VII, 1886-1888.

6. A. Borzi, *Note alla morfologia e biologia delle Alghe Ficochromacee,* en *Nuovo Giorn. Bot. Ital.,* X, XI, XIV, 1878-1882.

7. A. Borzi, *Nachträge zur Morphologie und Biologie der Nostocaceen,* Flora, 1878.

8. F. Brand, *Morphologisch-biologische Betrachtungen über Cyanophyceen,* en *Beihefte zum Botan. Centralblatt,* XV.

9. M. Gomont, *Monographie des Ocillariées,* en *Ann. des Sc. nat.,* série 7, Bot. volume XV.

10. A. Hansgirg, *Synopsis generum subgenerumque Myxophycearum (Cyanophycearum) huiusque cognitorum,* en *Notarisia,* III, 1888.

11. A. Hansgirg, *Prodromus der Algenflora von Böhmen,* 2 Teil, 1893.

12. G. Hieronymus, *Beiträge zur Morphologie und Biologie der Algen,* en *Cohns Beiträge zur Biologie der Pflanzen,* Bd. V, 1892.

13. O. Kirchner, *Kryptogamenflora von Schlesien,* 2. Bd., 1. Hälfte : Algen, 1878.

14. O. Kirchner, *Schizophyccae,* en *Engler und Prantl, Die Natürlichen Pflanzenfamilien,* 1. Teil, Abteilung 1ª, 1898.

15. H. Klebahn, *Ueber Wasserblüte bildende Algen und über das Vorkommen von Gasvacuolen bei den Phycochromaceen,* en *Forschungsberichte der Biologischen Station in Plön,* 4. Teil.

16. F. T. Kützing, *Tabulae Phycologicae,* tomos I y II, 1845-1852.

17. F. T. Kützing, *Species Algarum,* 1849.

18. E. Lemmermann, *Schizophyceae,* en *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg,* Band III, 1910.

19. G. Lindau, *Die Algen,* en *Kryptogamenflora,* Band IV, 1. Abteilung, 1914.

20. W. Migula, *Algen,* en *Kryptogamenflora,* Band II, 1. Teil, 1907.

21. C. Naegeli, *Gattungen einzelliger Algen,* 1849.

22. L. Rabenhorst, *Flora Europaea Algarum,* sección 2ª, 1865.

23. G. Thuret, *Observations sur la reproduction de quelques Nostochinées,* en *Mém. de la Soc. Imp. des Sc. nat. de Cherbourg,* volume V.

24. G. Thuret, *Note sur le mode de reproduction du Nostoc verrucosum,* en *Ann. des Sc. nat.,* série 3, volume II.

25. G. Thuret, *Essai de classification des Nostochinées,* en *Ann. des Sc. nat.,* série 6, volume I, 1875.

26. W. Zopf, *Zur Morphologie der Spaltpflanzen (Spaltpilze und Spaltalgen),* 1882.

Doy en lo siguiente un esquema de la clasificación de las *Schizophyceae* en órdenes y familias, citando también, para que el esquema no resulte trunco, las familias de las cuales no he podido observar representante alguno. Sigo para eso el esquema establecido por Lemmermann, a lo menos en sus rasgos esenciales, e introduciendo ciertas modificaciones.

CLASE *SCHIZOPHYCEAE*

A. Organismos unicelulares que viven sueltos o que por división celular en 1-3 direcciones del espacio forman colonias de diferente forma, rara vez hiliformes. Multiplicación por división celular y (más raramente) por gonidios.

Ord. I : *Coccogonales.*

I. Multiplicación por división de las células vegetativas y por división de las colonias. Formación de esporos estacionarios se observa.
Fam. *Chroococcaceae.*

II. Multiplicación por división celular y por producción de gonidios. Esporos estacionarios no se conocen. Fam. *Chamaesiphonaceae.*

B. Organismos formando hilos celulares, de una o varias filas, simples o ramificados, a menudo envueltos en una vaina. Multiplicación por división de las células vegetativas, por hormogonios, por esporos estacionarios y, en casos raros, por producción de gonidios. Ord. II : *Hormogonales.*

I. Hilos en su terminación no prolongados en un pelo más delgado.

1. Hilos no ramificados, sin o con vaina.

a. Heteroquistes y esporos estacionarios faltan.
Fam. *Oscillatoriaceae.*

b. Hilos provistos de heteroquistes; esporos estacionarios pueden formarse o faltan.

α. Hilos sin vaina o provistos de una vaina de consistencia mucilaginosa.
Fam. *Nostocaceae.*

β. Hilos con una vaina resistente en que están encerrados uno o varios hilos.
Fam. *Microchaetaceae.*

2. Hilos ramificados, siempre provistos de una vaina resistente.

a. Ramificaciones falsas. Los hilos formados de una sola fila celular. Fam. *Scytonemataceae.*

b. Ramificaciones legítimas, naciendo por división longitudinal de las células. Los hilos a menudo compuestos por varias filas celulares. Fam. *Stigonemataceae.*

II. Hilos en su terminación prolongados en un pelo largo. Heteroquistes en general en la base de los hilos. Fam. *Rivulariaceae.*

Orden I : COCCOGONALES

Células solitarias o formando colonias de forma diferente e irregular, raras veces hiliformes. La multiplicación se efectúa por división de las células, o por producción de gonidios que nacen por transformación de una célula vegetativa en un gonidangio, cuyo contenido se divide en un gran número de corpúsculos inmóviles, de los cuales cada uno, después de salir del gonidangio, da el origen a una nueva colonia.

Familia CHROOCOCCACEAE

Organismos unicelulares de forma esférica u ovalada que o viven sueltos y libres o, más a menudo, por secreción de mucílago o gelatina

reunidos en colonias de forma diferente e irregular. Multiplicación por división celular. Nuevas colonias se forman, por separarse o células sueltas o grupos celulares del conjunto. En algunos casos se han observado esporos estacionarios (artrósporos) que se desarrollan por transformación directa de una célula vegetativa, distinguiéndose por una membrana fuerte y resistente.

Género **Chroococcus** Naegeli

Células sueltas o en número de 2 a 4 reunidas, esféricas, en las colonias aplastadas, con una membrana a veces fuerte, estratificada o no. Divisiones celulares en las tres dimensiones del espacio. Color azulado, verde-azulado, de violeta, rojizo hasta amarillento. En pantanos y zanjas con agua contaminada de materias orgánicas, fijas sobre el fango o entre algas, o nadando libremente en colonias gelatinosas.

1. *Chr. minutus* (Kütz.) Näg.

Fig. 1. — *Chroococcus minutus* (Kütz.) Näg.

Células esféricas u ovoides, sueltas o reunidas en dos, y rodeadas por una membrana delgada, incolora y no estratificada. Color verde-azulado o verdoso. Diámetro longitudinal de las células : 10-12 μ; transversal : 6-9 μ. — No muy común entre masas de *Vaucheria* y otras algas, en zanjas o lagunas con agua estancada (fig. 1). Belgrano, San Isidro, Delta (1).

2. *Chr. virescens* Hantzsch.

Distínguese de la especie anterior sólo por su coloración muy pálida y por el diámetro más pequeño de las células : 7-9 × 4-6 μ. Tal vez sea idéntica a aquélla. — En los mismos sitios que la anterior, especialmente entre *Vaucheria,* en algunas zanjas en el Delta casi más frecuente que la anterior.

3. *Chr. protogenitus* (Bias.) Hansg.

Fig. 2. — *Chroococcus protogenitus* (Bias.) Hansg.

Células muy pequeñas, esféricas o elipsóidicas, con contenido verde-azulado pálido. Membrana delgada, incolora, claramente visible. Las células se encuentran reunidas en conjuntos racimosos o como de mora, con producción escasa de mucílago. Diámetro de las células : 1-2 μ; de toda la colonia : 5-6 μ. — Escasa entre *Nitella* en descomposición, también entre otras algas, en zanjas sucias en el Delta (fig. 2).

(1) Todos los dibujos son originales.

4. *Chr. turgidus* (Kütz.) Näg.

Células sueltas, esféricas, o estando reunidas en número de 2-4 aplastadas, a veces un poco angulosas. Contenido, en general, vivamente verde-azulado, más raramente oliváceo hasta pardusco. Membrana celular fuerte, generalmente estratificada, rara vez delgada, incolora o amarillenta hasta pardusca. Diámetro de las células sin la envoltura : 12-20 μ; con la envoltura : 20-25 μ. Variando, como queda dicho, la especie en el color y en el espesor de la membrana celular, se distinguen algunas variedades; la presente especie debería tomarse por *Chr. turgidus* (Kütz.) Naeg. var. *chalybaeus* Rabenh.

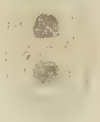


Fig. 3.— *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Näg.

No muy frecuente entre algas y sobre el fango de zanjas en el Delta (fig. 3).

Género **Dactylococcopsis** Hansgirg

Células solitarias o reunidas en número de 2 a 8. Células husiformes, lineales o dobladas en forma de hoz, de S, o irregularmente, a veces bastante alargadas. Divisiones celulares sólo en una dirección. Contenido verde-azulado, pálido u oliváceo, a veces con uno o varios corpúsculos muy refringentes. Membrana celular delgada, incolora, lisa.

5. *D. rhaphidioides* Hansg.

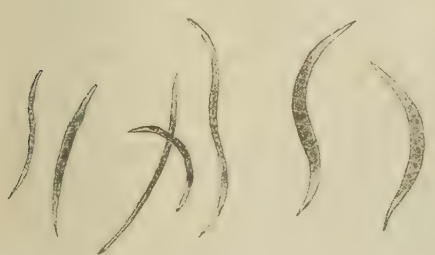


Fig. 4. — *Dactylococcopsis rhaphidioides* Hansg.

Células solitarias o amontonadas en número de varias, husiformes o más o menos dobladas, semilunares o en forma de S. Contenido verde-azulado pálido y ligeramente granulado; las terminaciones de las células incoloras. Longitud de 10-20 μ; diámetro transversal en el medio de la célula : 0,8-2 μ.

En el planctón de los ríos (Chaná) y de las zanjas, a veces entre *Leptothrix ochracea,* también al aire libre, sobre el fango húmedo. Delta (fig. 4).

6. *D. acicularis* Lemm.

Fig. 5. — *Dactylococcopsis acicularis* Lemm.

Células alargadas, lineales, en ambas terminaciones adelgazadas, viviendo solitarias. Contenido verde-azulado, ligeramente granulado, a veces con corpúsculos bastante grandes, muy refringentes. Longitud :

35-45 μ, y hasta 75 μ; diámetro transversal en el medio de la célula: 1-2,5 μ. — En el planctón de zanjas con agua estancada en el Delta. Observé la especie también en un vaso de cultivo en el laboratorio, en que se cultivaba *Vallisneria spiralis,* entremezclada con *Anabaena cylindrica* (fig. 5).

7. *D. fascicularis* Lemm.

Células lineales, reunidas en número de varias que forman manojos torcidos en forma de soga. Terminaciones celulares alargadas en puntas largas. Longitud: 40-50 μ; diámetro transversal en el medio de las células: 1-1,5 μ. — Flotando libremente en el planctón de zanjas con agua estancada. Delta.

Género **Aphanocapsa** Naegeli

Células esféricas, con membrana gruesa que se derrite formando una envoltura sin estructura. División celular en todas las dimensiones del espacio. Contenido verde-azulado. Las células viven reunidas en número grande en colonias sin forma determinada.

8. *A. pulchra* (Kütz.) Rabenh.

Células reunidas en colonias mucilaginosas de forma irregular, a veces circular, agrupadas irregularmente dentro de la envoltura mucilaginosa. Cada célula posee una membrana que fácilmente se derrite formando mucílago, y que sólo en casos raros queda bien visible como membrana. Diámetro celular: 3-4,5 μ. Color verde-azulado pálido, a veces casi incoloro. En el interior de las células se observa a menudo un corpúsculo muy refringente. En las colonias, las células presentan a veces una forma un poco cilíndrica, teniendo entonces una longitud hasta de 5,5 μ. — Frecuente en zanjas o en lugares pantanosos, flotando o fijos; a menudo en el planctón de las zanjas. Delta. Observé la forma también en un vaso de cultivo con algas *(Haematococcus)* en el laboratorio (fig. 6).

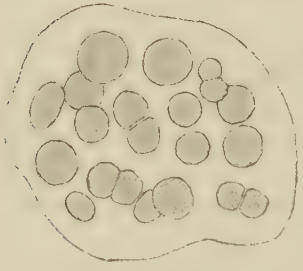


Fig. 6. — *Aphanocapsa pulchra* (Kütz.) Rabenh.

9. *A. Grevillei* (Hass.) Rabenh.

Células más o menos esféricas, densamente aglomeradas en talos de color verde sucio, envueltas en una gelatina derretida, sin forma determinada hasta esférica. Contenido granulado, con corpúsculos muy refrin-

gentes. Diámetro celular : 4,5-6,5 μ. — La forma es termófila; la encontré flotando en un depósito con agua bastante caliente sobre el techo de una fábrica, cerca de la Chacarita. Además, la observé con bastante frecuencia en zanjas cerca del río Chaná, en el Delta.

10. *A. Naegelii* Richt.

Células esféricas, o, en la división, elipsóidicas, reunidas en talos gelatinosos que se derriten fácilmente. Contenido verde-azulado obscuro o un poco violado; diámetro : 2,5-4 μ. — Sobre una pared y sobre la maceta y las hojas de una especie de *Anthurium* en un invernáculo del Jardín Botánico.

Género **Microcystis** Kützing

Células esféricas o un poco aplastadas, verde-azuladas hasta casi incoloras, a menudo con pseudovacuolos, muchas reunidas en pequeñas colonias esféricas o racimosas o de forma irregular, rodeadas por una envoltura gelatinosa común. Divisiones celulares en todas las direcciones.

11. *M. aeruginosa* Kütz. var. *maior* Wittr.

Numerosas células de 6-8 μ de diámetro, de color verde-azulado pálido, a menudo casi incoloras, reunidas en una envoltura gelatinosa esférica, claramente visible, desprovista de estratificación, y que en las colonias más viejas a menudo se rompe irregularmente, poniéndose muchas veces en forma reticular. Las células poseen una membrana muy delgada y están provistas de pseudovacuolos. Las colonias en estado juvenil tienen un diámetro de 20-40 μ, pudiendo alcanzar más tarde hasta de $^1/_2$ milímetro. — En el planctón de zanjas de agua estancada, muy común en el Delta. Observé la forma también en un vaso de cultivo en el laboratorio, que contenía hojas en descomposición, quedando fijos los organismos después de terminada la maceración de las hojas, entre numerosos quistes de *Euglena* en la pared del recipiente, tanto debajo del agua como arriba de ésta, como también flotando libremente en el agua en forma de copitos (fig. 7).

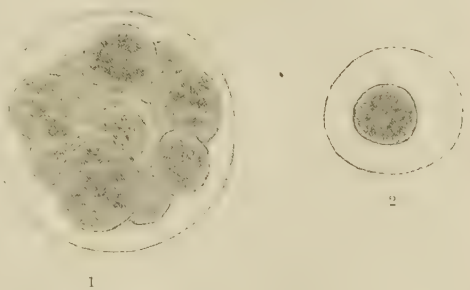


Fig. 7. — *Microcystis aeruginosa* Kütz. var. *maior* Wittr.; 1, Colonia más vieja; 2, Colonia joven

12. *M. flos aquae* (Wittr.) Kirchn.

Células esféricas, densamente aglomeradas en colonias más o menos esféricas hasta larguillas, con envoltura gelatinosa, no muy claramente visible; a menudo varias colonias densamente amontonadas una sobre otra. Diámetro de las células : 4-6 μ; contenido verde-azulado pálido.

En el planctón de lagunas, charcos y zanjas con agua estancada, a veces en grandes cantidades, formando eflorescencia del agua. Belgrano, San Isidro, Delta.

Familia **CHAMAESIPHONACEAE**

Organismos unicelulares que viven sueltos o reunidos en colonias de diferente forma, raras veces hiliformes. Las células están fijas, presentando generalmente una diferencia marcada entre base y punta. Una multiplicación vegetativa por división celular no se observa sino en algunas formas; generalmente se hace la multiplicación por producción de gonidios, transformándose las células vegetativas en gonidangios, en los cuales por divisiones repetidas nacen 4 hasta numerosos gonidios. Esporos estacionarios no se conocen.

Género **Xenococcus** Thuret

Células reunidas en un talo disciforme, en que están densamente aglomeradas aplastándose mutuamente, a menudo soldadas una con otra. Divisiones celulares en la dirección longitudinal (¿también transversal?). Multiplicación, además, por gonidios esféricos que nacen en gran número (hasta 32) en células marginales del talo, las cuales, por aumento de su volumen, se han transformado en gonidangios.

13. *X. gracilis* Lemm.

Células esféricas u ovoides, verde-azuladas, 4-5 μ largas y 2-3 μ anchas.

Fig. 8. — *Xenococcus gracilis* Lemm.; 1, Talo visto de arriba; 2, Talo visto de costado, fijo sobre un hilo de *Vaucheria*

Sesiles (epifíticas) sobre hilos de *Ulothrix, Cladophora, Vaucheria* y otras algas verdes, en el Delta (fig. 8).

Género **Clastidium** Kirchner

Células cilíndricas, fijas con la base, en la punta alargadas en una cerda larga, con membrana muy delgada, sin vaina, de color verde-azulado. División celular vegetativa falta; la multiplicación se hace por gonidios que nacen en gran número en una célula transformada en gonidangio, en que los gonidios se producen en una fila por repetidas divisiones transversales.

Fig. 9. — *Clastidium setigerum* Kirchn.

14. *Cl. setigerum* Kirchn.

Células cilíndricas, derechas o un poco dobladas, en la base un poco adelgazadas, en la punta prolongadas en una cerda larga y tierna. Las células viven epifíticamente sobre hilos de algas verdes. Su contenido es verde-azulado, la cerda incolora. Diámetro longitudinal de la célula : 10 hasta 20 μ; diámetro transversal : de 2-4 μ; longitud de la cerda : 20-30 μ (¿ hasta 50 μ ?).

Sobre hilos de *Vaucheria* en una zanja en el Delta (fig. 9).

Género **Chamaesiphon** A. Braun et Grunow

Células ovoides, periformes hasta cilíndricas, fijas con base angosta, con vaina incolora o pardusca, de color verde-azulado, violado o rojizo-amarillento. Viven sueltas o reunidas en grupos de varias. Las células vegetativas se transforman en gonidangios, en cuyo interior nacen numerosos gonidios por divisiones transversales, en la punta también longitudinales. División celular vegetativa falta.

15. *Ch. gracilis* Rabenh.

Células derechas o levemente dobladas, cilíndricas, en la base adelgazadas en forma de pedicelo, arriba redondeadas o un poco afiladas. Color verde-azulado pálido u oliváceo. Gonidios muy pequeños y numerosos. Las células son 2-2,5 μ anchas y 20-25 μ largas, y viven epifíticamente sobre hilos de *Vaucheria* y otras algas. — En zanjas en el Delta.

Fig. 10. — *Chamaesiphon minutus* (Rost.) Lemm. sobre un hilo de *Stigeoclonium*

16. *Ch. minutus* (Rost.) Lemm.

Células cilíndricas u ovoides, en la base o paulatinamente estrechadas, o súbitamente contraídas en un pedicelito. Membrana celular muy tierna. Color verde-azulado pálido o

casi incoloro; contenido homogéneo o ligeramente granulado. Diámetro longitudinal : 5, 7,5 hasta 9 μ; diámetro transversal : 2, 2,5 a 3 μ.

En un vaso de cultivo en el laboratorio, epifíticamente sobre *Stigeoclonium* (fig. 10).

Orden II : HORMOGONALES

Los organismos viven reunidos formando hilos celulares de una o varias filas, simples o ramificados, envueltos o no en una vaina de consistencia mucilaginosa o resistente. La multiplicación se efectúa por división de las células vegetativas, o separándose pedazos más o menos largos (hormogonios) del hilo, o por esporos estacionarios (artrósporos), en casos raros por producción de gonidios.

Familia **OSCILLATORIACEAE**

Células cilíndricas o disciformes, reunidas en colonias hiliformes, no ramificadas, y que no presentan diferencia entre base y punta. Una vaina puede haber o faltar; en el primer caso, la vaina contiene un solo hilo o varios. Multiplicación por división celular y por hormogonios. Esporos estacionarios y gonidios se forman muy raras veces. Heteroquistes no se conocen.

Género **Oscillatoria** Vaucher (**Oscillaria** Bosc.)

Hilos largos, derechos o doblados, desprovistos de vaina, solitarios o varios hasta muchos paralelamente reunidos, formando talos membranosos. Los hilos presentan movimientos que consisten en rotaciones alrededor del eje longitudinal del hilo y en oscilaciones de la terminación del hilo. Las causas de los movimientos no se conocen todavía. Las células son cilíndricas o poseen la forma de discos achatados. Esporos estacionarios no se forman. Las colonias son sesiles o flotando.

Se conocen unas 100 especies acuáticas y terrestres.

CLASIFICACIÓN DEL GÉNERO SEGÚN GOMONT

Sección I : *Prolificae* Gomont. — Terminación del hilo derecha, largamente adelgazada: la célula terminal obtusa, más tarde cefalóidea. Longitud de las células $^1/_3$ del diámetro transversal, hasta igual al ancho.

Sección II : *Principes* Gomont. — Terminación del hilo no adelgazada

o sólo por un corto trecho; célula terminal obtusa. Longitud de las células : $^1/_{10}$ a $^1/_2$ del diámetro transversal.

Sección III : *Margaritiferae* Gomont. — Hilos en las paredes transversales de las células un poco estrechados, en las terminaciones apenas adelgazados. Célula terminal obtusa. Longitud de las células : $^1/_7$ a $^1/_3$ del diámetro transversal.

Sección IV : *Aequales* Gomont. — Hilos en la terminación no adelgazados. Longitud de las células en las terminaciones del hilo : $^1/_3$ hasta 2 veces más larga que el diámetro transversal.

Sección V : *Attenuatae* Gomont. — Hilos en la terminación bastante adelgazados y doblados, pero no espiralmente torcidos. Longitud de las células : $^1/_3$ hasta 4 veces más larga que ancha.

Sección VI : *Terebriformes* Gomont. — Hilos en la terminación adelgazados y espiralmente torcidos. Longitud de las células : $^1/_3$ hasta 1 $^1/_2$ del diámetro transversal.

Sección *Principes* Gomont

17. *O. princeps* Vauch.

Talo verde-azulado hasta negruzco, compuesto de numerosos hilos muy gruesos, de 20-40-60 μ de diámetro; longitud de las células comúnmente de 5-7 μ. Los hilos hacia la terminación a veces (pero no siempre) un poco adelgazados; célula terminal redondeada. Distínguense generalmente dos formas : *O. princeps f. genuina* Kirchn., con 30-45 μ de diámetro, y *O. princeps f. maxima* Rabenh., hasta 60 μ de diámetro.

Muy común en aguas estancadas, sobre el fondo limoso de lagunas, zanjas, etc., muchas veces contaminadas por materias fecales del ganado. Belgrano, cerca del Río, laguna en Villa Mazzini, chacra en Victoria (San Isidro), Delta (fig. 11).

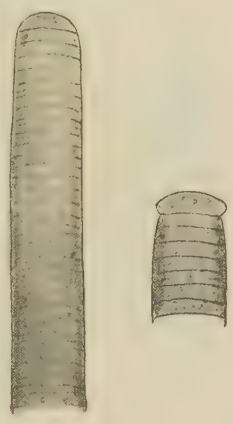


Fig. 11. — *Oscillatoria princeps* Vauch.

18. *O. sancta* Kütz.

Hilos largos, rectos, en la terminación no doblados, en los tabiques transversos de las células estrechados, formando talos de color verde-azulado casi negros, o viviendo solitarios en el panctón. Célula terminal un poco cefalóidea, su membrana en la punta algo engrosada, formando una especie de cofia. Diámetro transversal de las células : 12-20 μ; su longitud : 3-6 μ. — Como forma planctónica en agua de zanjas y arroyos, o sobre el fondo y los bordes limosos de las zanjas. Delta.

19. *O. limosa* Ag.

Células muy chatas, su diámetro longitudinal más o menos $^1/_3$ del transversal. Hilos rectos, en todas partes (también en las terminaciones) del mismo espesor, en los tabiques transversos no estrechados. Las células presentan gránulos sobre estos tabiques. Diámetro transversal de las células: 15-20 μ; color verde-gris hasta verde-azulado negruzco. Los hilos viven generalmente reunidos en un talo mucilaginoso, alargado e hiloso, de color verde-negruzco.

Sobre el fango en zanjas de agua sucia, en el Delta.

20. *O. limosa* Ag. var. *tenuis* var. nov.

Hilos de 7-9 μ de diámetro, formando talos hilosos de brillo sedoso y de color verde-azulado obscuro u oliváceo. En los demás caracteres igual a la especie original. — En grandes masas en los desagües de los trabajos de canalización en las calles de Belgrano (1909).

21. *O. nigra* Vauch.

Esta especie tal vez es idéntica a la anterior, con la cual está relacionada por formas intermedias, de modo que no es posible separarlas estrictamente. Distínguese de la anterior especialmente por la consistencia más firme del talo membranoso, cuyo color puede ser verde-azulado a oliváceo y hasta pardusco. Hilos derechos o ligeramente doblados, 10-12 μ gruesos; longitud de las células más o menos $^1/_3$ del diámetro transversal.

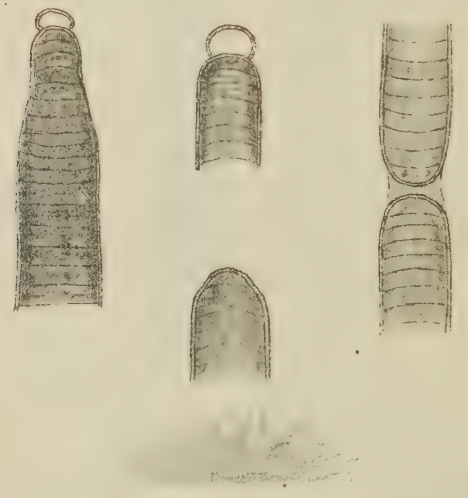


Fig. 12. — *Oscillatoria Froelichii* Kütz. f. *fusca* Kirchn. y talo en aumento de lupa

Sobre el fango y flotando en el agua de zanjas y lagunas sucias. Delta.

22. *O. Froelichii* Kütz.

También esta especie está muy cercana a *O. limosa*. Los hilos son rectos, en las terminaciones no, o poco, adelgazados, de 18-21 μ de diámetro, de color verde-pardusco obscuro. Longitud de las células: 3 μ. El protoplasma celular es claramente granulado, la célula terminal carece a veces de contenido, poseyendo en otros casos un contenido escaso de color pálido. Los hilos forman talos gruesos, extensos o de un centro irra-

diados en todas direcciones, de color oliváceo, rojo-pardo (color caoba) o pardo-negruzco. Por la variedad del color y del espesor de los hilos se distinguen varias formas, correspondiendo la especie observada a *O. Froelichii* Kütz. f. *fusca* Kirchn., a causa de su color chocolate hasta negro-pardo. — Los talos se encuentran sobre terrenos pantanosos, situados cerca de los arroyos o ríos y a menudo inundados, también sobre el fango de los bordes de zanjas sucias y en el agua de éstas. Bastante frecuente en el Delta (fig. 12).

Sección *Aequales* Gomont

23. *O. tenerrima* Kütz.

Hilos en la terminación no adelgazados, 2,5 μ anchos, las células aproximadamente dos veces más largas que anchas. El contenido de las células presenta un color verde-azulado pálido hasta oliváceo, rodeando una zona periférica de protoplasma más claro, una parte central más obscura. En cada célula se distinguen uno o varios corpúsculos muy refringentes.

Fig. 13. — *Oscillatoria tenerrima* Kütz.

Los hilos viven generalmente solitarios, y se encuentran con frecuencia en aguas sucias, a menudo sobre hojas en putrefacción en las zanjas. Belgrano, Delta, también en un vaso de cultivo en el laboratorio (fig. 13).

De esta especie se distingue como otra especie la forma *O. Kützingiana* Naeg., cuyas células serían un poco más largas que las de *O. tenerrima*. Yo creo que ambas especies de hecho serán idénticas.

24. *O. limnetica* Lemm.

Hilos rectos o un poco doblados, en los tabiques transversos claramente estrechados. Color verde-azulado pálido. Las células contienen varios gránulos redondos muy refringentes. Longitud de las células: 4-10 μ; diámetro transversal: 1,5-2 μ. Célula terminal redondeada. Hilos solitarios o reunidos en número de varios.

Entre masas de *Vaucheria* en zanjas. Delta.

25. *O. limnetica* Lemm. f. *maior* form. nov.

En una zanja medio seca en el Delta (río Chaná) observé entre las masas de *Vaucheria racemosa* hilos de una especie de *Oscillatoria* que en la mayor parte de sus caracteres debía tomar por una *O. limnetica* Lemm., pero de la cual se distinguía por las medidas de las células. Éstas eran de 6-10 μ de longitud y de 3-3,5 μ de diámetro transversal. Los hilos vivían aislados entre el alga citada, y eran en sus terminaciones derechos

o un poco doblados y adelgazados. Considero el organismo como *forma maior* de la especie original (fig. 14).

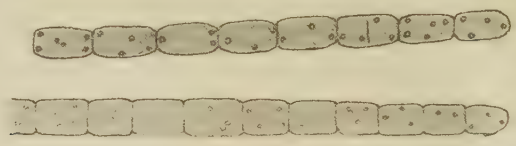


Fig. 14. — *Oscillatoria limnetica* Lemm. f. *maior* nov. forma

26. *O. amphibia* Ag.

Hilos rectos, hacia la terminación doblados o ganchosos, a veces un poco espiralmente torcidos, en los tabiques transversos no estrechados. Color verde-azulado vivo o azul, el contenido celular homogéneo, en las paredes transversas a menudo con uno o dos gránulos refringentes. Célula terminal generalmente un poco hinchada y cefalóidea. Diámetro transversal de los hilos : 2-3 μ; las células tan largas como anchas, o un poco más cortas, o hasta dos veces más largas que anchas. Los hilos densamente entrelazados forman un talo de color brillante. — Entre *Vaucheria* y sobre el fango de zanjas sucias. Delta (fig. 15).

Fig. 15. — *Oscillatoria amphibia* Ag.

27. *O. putrida* Schmidle.

Hilos largos, fácilmente deshaciéndose en hormogonios, un poco doblados, más raramente derechos, en las terminaciones no doblados en forma de gancho y no adelgazados. Viven sueltos. Color verde-amarillento; diámetro transversal : 1,5-2 μ; longitud : 2-4 veces más larga que el diámetro transversal. Forma rectangular. Contenido homogéneo o granulado, con una línea mediana fina e hialina que se extiende por toda la célula en dirección

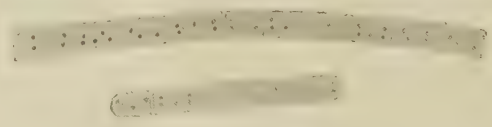


Fig. 16. — *Oscillatoria putrida* Schmidle.

longitudinal; a su costado se encuentran uno o varios corpúsculos protoplasmáticos refringentes. Célula terminal redondeada.

En grandes cantidades entre plantas en descomposición, especialmente *Helodea*, en zanjas. Delta (fig. 16).

28. *O. chlorina* Kütz.

Hilos verde-amarillentos, 3-3,5 μ anchos, las células unos 6-8 μ largas, con tabiques transversos muy tiernos y apenas visibles. Contenido celular casi homogéneo, rara vez con corpúsculos más grandes. Célula termi-

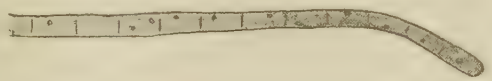


Fig. 17. — *Oscillatoria chlorina* Kütz.

nal obtusamente redondeada. — Entre hilos de *Vaucheria* y musgos hepáticos al borde de zanjas y en el agua sucia, con frecuencia sobre hojas de sauce o álamo en descomposición. Delta (fig. 17).

29. *O. tenuis* (Ag.) Kirchn.

Hilos rectos, a veces doblados en la terminación, en los tabiques transversos no, o muy poco, estrechados; diámetro: 5-10 μ; longitud de las células: 3-5 μ. Contenido celular azul-celeste, azul-grisáceo, o verde-azulado, sobre los tabiques transversos con dos filas de corpúsculos refringentes. Célula terminal más o menos hemisférica. Los hilos forman un talo más o menos extendido o radiado, de color azulado hasta oliváceo.

Distínguense de esta especie varias formas, según el color del talo; por su color la presente sería *O. tenuis* f. *sordida* Kütz.

Junto con *O. splendida* Grév. sobre el fango de una zanja en el Delta

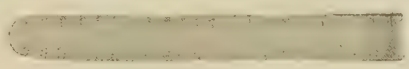


Fig. 18. — *Oscillatoria tenuis* (Ag.) Kirchn.

(Carapachay), y en el laboratorio en un vaso de cultivo con algas y Cianofíceas del arroyo Maldonado, en el talo de *O. splendida* (fig. 18).

30. *O. natans* Kütz.

Hilos intensamente verde-azulados, bastante obscuros, de igual diámetro en todas partes, apenas adelgazados hacia la terminación. Diámetro transversal: 6-9 μ, longitud de las células: 3-5 μ. En los tabiques transversos los hilos están a veces (pero no siempre) un poco estrangulados. Contenido con corpúsculos muy refringentes, puestos a menudo a ambos lados de los tabiques transversos, pero sin que se encuentren siempre dos de tales series de puntitos.

Los hilos forman masas mucilaginosas de color verde-negruzco, sobre la superficie de charcos, y sobre *Potamogeton*. San Isidro.

Sección *Attenuatae* Gomont

31. *O. gracillima* Kütz. — Sinón.: *O. splendida* Gom.

Hilos rectos o doblados, en la terminación un poco torcidos en forma de gancho, adelgazándose hacia la punta; célula terminal con cabezuela esférica. Diámetro transversal de las células: 1,8-3 μ; longitud: 3-7 μ. Contenido verde-azulado pálido, en la punta adelgazada casi incoloro. Tabiques transversos entre las células claramente visibles, en la parte doblada y adelgazada apenas visibles. Corpúsculos refringentes al lado de las paredes transversales faltan. Los hilos viven sueltos o formando un talo delgado.

Fig. 19. — *Oscillatoria gracillima* Kütz.

En zanjas sucias en el Delta; también en un vaso de cultivo en el laboratorio, junto con *O. tenerrima* (fig. 19).

32. *O. splendida* Grév. — Sinón.: *O. leptotricha* Kütz.

Hilos rectos o doblados, a menudo enroscándose en espira alrededor de hilos de *Vaucheria*. La punta de los hilos está doblada en forma de gancho, a veces espiralmente torcida. Célula terminal un poco esférica o cefalóidea. Color de los hilos: verde-azulado pálido hasta verde obscuro. Los hilos forman talos vivamente verde-azulados, en forma de copitos de mayor o menor extensión. Células 2,5-3 μ anchas, $1^1/_2$-3 veces más largas que anchas, de forma más o menos cuadrada o rectangular, con corpúsculos brillantes en las paredes transversas, sobre las cuales el hilo no se presenta estrechado.

En zanjas con agua bastante sucia, libremente flotando o fijos sobre el barro del borde de la zanja. Delta. También en un vaso de cultivo con *Conferva*, en el laboratorio (fig. 20).

Fig. 20. — *Oscillatoria splendida* Grév.

33. *O. brevis* Kütz.

Hilos verde-azulados, casi celestes, rectos, no estrechados en los tabiques transversos. Diámetro transversal de las células: 5-8 μ; longitud: $^1/_3$-$^1/_2$ del diámetro transversal. Célula terminal redondeada y un poco cónica. Contenido celular finamente granulado. Los hilos viven

sueltos, raras veces reunidos en un talo de color verde-azulado obscuro.

Junto con *O. limosa* y *Phormidium ambiguum* en los desagües de los trabajos de canalización en las calles de Belgrano (1909).

Género **Phormidium** Kützing

Hilos derechos o doblados, rodeados por una vaina delgada, incolora, mucilaginosa, por la cual los hilos se pegan uno con otro, formando un talo que se fija sobre el substrato; más raramente flota en el agua. Los hilos son inmóviles.

34. *Ph. ambiguum* Gom.

Hilos con vaina tierna, mucilaginosa, reunidos en talos membranosos de color verde-negruzco, inmóviles. En la terminación son rectos o doblados en forma de gancho; célula terminal redondeada, no hinchada en forma de cabezuela. Los hilos son doblados y poco, o no, estrechados en los tabiques transversos. La vaina toma un color azul por la solución de cloroyoduro de zinc. Diámetro transversal de las células : 4,2-5,5 μ; longitud : 2,5-4 μ. Contenido verde-azulado, generalmente granulado, a veces con pseudovacuolos. A veces se separan células sueltas del hilo que por división dan el origen a nuevos hilos; tal vez deben interpretarse como gonidangios con un solo gonidio.

Fig. 21. — *Phormidium ambiguum* Gom.

Frecuente sobre el barro inundado por los desagües de los trabajos de canalización en las calles de Belgrano (1909) (fig. 21).

Género **Lyngbya** C. A. Agardh.

Hilos derechos o doblados, con vaina claramente visible, membranosa, resistente, incolora, a veces un poco amarillenta. Los hilos viven sueltos o reunidos en copitos o cojinillos. Las especies del género, en muchos casos son bastante poco determinadas.

35. *L. Kützingii* Schmidle.

Hilos derechos o poco doblados, sueltos o reunidos en talos en forma de copitos; no se adelgazan hacia la terminación. Célula terminal redondeada. Vaina fuertemente desarrollada. Diámetro transversal de las células : 1,5-2,5 μ (sin la vaina), 2-3,5 μ (con la vaina) ; diámetro longitudinal de las células generalmente de 1 μ, a veces un poco más corto, en otros casos más largo. Color verde-azulado pálido hasta más intenso.

Sobre el barro húmedo al borde de una zanja en el Delta (Carapachay). También en un vaso de cultivo en el laboratorio, sobre hojas en descomposición.

36. *L. aestuarii* (Mertens) Liebmann.

Hilos derechos o doblados, no muy raras veces con ramificación falsa, con vaina fuertemente desarrollada. Células 10-20 μ anchas, más o menos $^1/_4$ tan largas como anchas. Célula terminal un poco adelgazada, con membrana engrosada, formando una cofia. Células a veces con gránulos o pseudovacuolos, de color intensamente verde-azulado.

En el planctón del arroyo Carapachay, a menudo fijos sobre las plantas y el barro, al borde del arroyo. Delta (fig. 22).

37. *L. Lindavii* Lemm.

Hilos derechos, en la terminación doblados o espiralmente torcidos; célula terminal redondeada y con membrana reforzada formando una cofia. Vaina bastante delgada. Diámetro transversal de los hilos : 20-25 μ; diámetro transversal de las células sin la vaina : 18-21 μ; longitud de las células : 5 μ, más o menos. — Sobre el barro del borde de una zanja (Carapachay), sobre el fango de una laguna (Belgrano), flotando en el agua de zanjas entre *Leptothrix ochracea*. Delta.

Fig. 22. — *Lyngbya aestuarii* (Mert.) Liebm.

38. *L. aerugineo-coerulea* (Kütz.) Gom.

Hilos irregularmente doblados, con vaina no muy fuerte, verde-azulados. Célula terminal redondeada o cónica, su membrana en la punta un poco engrosada. Células generalmente 5 μ anchas, con la vaina 8-9 μ, 3-5 μ largas. Contenido celular granulado. Los hilos forman talos obscuros sobre hojas en descomposición, o flotan libremente en el agua; los encontré en un caso sobre la concha de una *Ampullaria* viva, en el Chaná. Delta.

39. *L. limnetica* Lemm.

Hilos derechos o poco doblados, muy delgados, de color verde-azulado pálido, con vaina incolora. Célula terminal redondeada. Diámetro transversal de las células: 1-1,5 μ; longitud: 2-3 μ. Contenido celular casi homogéneo, encontrándose en cada célula un corpúsculo más o menos grande y más refringente (raras veces dos de tales corpúsculos en una célula). Paredes celulares muy finas, los tabiques transversales apenas visibles. — En una zanja cerca del río Chaná, entre hilos de *Vaucheria* y *Spirogyra*. Delta (fig. 23).

Fig. 23. — *Lyngbya limnetica* Lemm.

40. *L. nigra* Ag.

Hilos verde-azulado-negruzcos, reunidos en masas obscuras, que en gran cantidad cubren las orillas, muelles y escaleras del canal San Fernando. Hilos derechos, no estrangulados, provistos de una vaina hialina, resistente. Diámetro de las células : 8-12 μ; longitud : 3-6 μ. Contenido celular granulado. Célula terminal obtusa, un poco cónica.

41. *L. platensis* nov. spec.

Hilos sueltos, no reunidos en talos, derechos, con vaina fuerte, incolora, en los tabiques transversos de las células un poco estrechados. Cé-

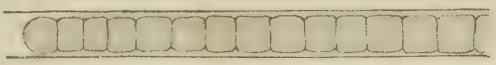


Fig. 24. — *Lyngbya platensis* n. sp.

lula terminal redondeada hasta un poco cónica; su pared un poco engrosada. Diámetro transversal de las células : 3-3,5 μ; longitud : 1,5-3,5 μ. Contenido homogéneo, verde-azulado pálido.

En el planctón del río Chaná y en zanjas entre *Leptothrix ochracea*, en el Delta (fig. 24).

42. *L. bonariensis* nov. spec.

Hilos derechos o en la terminación un poco doblados, hacia la punta a veces un poco adelgazados. Célula terminal redondeada o cónica. Vaina membranosa bastante fuerte. Los hilos se presentan un poco estrechados en los tabiques transversos claramente visibles. Diámetro transversal de las células : 3-4,5 μ; longitud generalmente un poco más grande que el ancho. Contenido más o menos granulado, con uno o dos corpúsculos más refringentes sobre las paredes transversas.

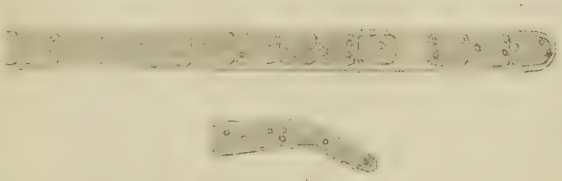


Fig. 25. — *Lyngbya bonariensis* n. sp.

Los hilos forman copitos tupidos o pequeños céspedes de color verde-azulado intenso y bastante obscuro, sobre el fondo limoso de zanjas y lagunas, entre masas de *Vaucheria* o aislados. Delta y Belgrano (fig. 25).

Género **Symploca** Kützing

Hilos rodeados por una vaina delgada, incolora, reunidos en número de muchos en atados o en talos membranosos, bastante tenaces, rastre-

ros o enderezados, sobre tierra húmeda, al borde de los ríos y zanjas, sobre raíces.

43. *S. muscorum* (Ag.) Gom.

Los hilos forman talos negruzcos, sedosos o de brillo metálico, como manchas de tinta o alquitrán, sobre tierra húmeda, sobre raíces, entre musgos, etc. Los talos están extendidos sobre el substrato, más raramente enderezados. Los hilos son un poco doblados, entrelazados o puestos más o menos paralelos uno al otro, especialmente en la periferia del talo. Cada hilo está provisto de una vaina membranosa, resistente, más raramente mucilaginosa, que con cloroyoduro de zinc toma un color azul. La vaina tiene un espesor de 1 μ más o menos, y es especialmente visible en la terminación del hilo, donde muchas veces está como deshilachada. Célula terminal redondeada o cónica. Diámetro transversal de las células : 6 μ; células aproximadamente tan largas como anchas. Contenido granulado, verde-azulado hasta verde-azulado.

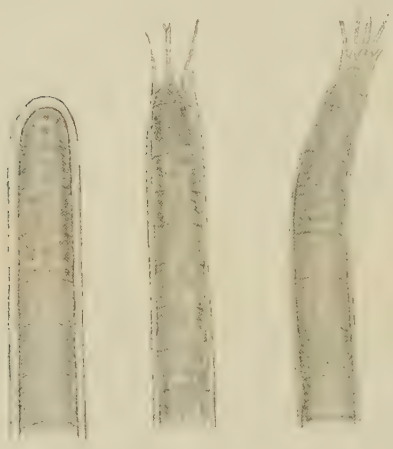


Fig. 26. — *Symploca muscorum* (Ag.) Gom.

Hice las siguientes observaciones relativas al fenómeno de los movimientos de los hilos de un talo: los hilos paralelos generalmente se mueven deslizando uno a lo largo del otro con dirección contraria, alternando así cada vez un hilo con movimiento hacia afuera del talo, con otro que se mueve hacia adentro. Habiendo llegado los hilos regresivos más hacia adentro del talo, donde los hilos están muy entrelazados y confundidos, detienen su movimiento, volviendo a empezar su deslizamiento después de un ratito, en sentido contrario. Entretanto los hilos que se han arrastrado para afuera, también han detenido sus movimientos, y parece que el impulso de esta detención se ha dado por la detención de los hilos regresivos; cambiando éstos la dirección de su movimiento, también aquéllos la cambian dirigiéndose ahora hacia adentro, los otros hacia afuera. Se puede constatar que los movimientos hacia afuera en general se efectúan un poco más ligero que los movimientos regresivos, y que el tiempo que pasa al cambiarse el movimiento progresivo (hacia afuera) en un movimiento regresivo (hacia adentro), es más largo que en el caso contrario. Así se explica que los talos paulatinamente se extienden más y más.

Observé la especie muy a menudo sobre tierra húmeda, en jardines en

Belgrano, sobre la vertiente de los terraplenes del ferrocarril hacia el Tigre, sobre el barro de muchas zanjas en el Delta, sobre plantas sumergidas en aguas estancadas o de una corriente lenta (fig. 26).

44. *S. Flotowiana* Kütz.

Hilos en vainas, visibles solamente cuando vacías, delgadas, incoloras y transparentes. Los hilos son muy quebradizos, deshaciéndose fácilmente en hormogonios. Hacia la terminación son muy poco adelgazados. Célula terminal redondeada, pero no cefalóidea. Color de los hilos : verde-azulado hasta verde-amarillento; color del talo : negruzco, de brillo metálico. Células con contenido granulado, unos 6 μ anchas y generalmente un poco más cortas que anchas, o tan largas como anchas. Tabiques transversos claramente visibles.

Los hilos forman talos chatos, más o menos extendidos sobre tierra húmeda, en jardines, sobre caminos a veces inundados cerca de las orillas de los ríos (Río de La Plata y ríos en el Delta); estos talos aparecen muchas veces como manchas de alquitrán salpicadas sobre el suelo, en otros casos ataditos de hilos están enderezados como pincelitos. Común en todas partes, Belgrano, San Isidro, Delta.

45. *S. dubia* (Näg.) Gom. var. *parvula* var. nov.

Hilos muy delgados, provistos de una vaina muy fina, pero resistente, incolora, que con cloroyoduro de zinc se pone azul, muchos reunidos en un talo bastante extenso. Color de los hilos siempre muy pálido, verde-azulado pálido, hasta verde-gris, violado o rojizo-amarillento; color de los talos afuera verde-gris o rojizo, hacia adentro casi incoloro. Los hilos se elevan a menudo sobre la superficie del talo en forma de ataditos enderezados y muy torcidos en que los hilos corren más o menos paralelos, mientras que en el talo mismo generalmente son bastante encrespados. En el centro del talo a menudo se encuentran solamente las vainas vacías de hilos cuyos hormogonios han salido para afuera. Células de contenido homogéneo, muy raras veces con un corpúsculo más refringente; diámetro transversal : nunca más que 1-1,5 μ; longitud : 2-2,5 μ. Los tabiques transversos son apenas visibles.

La variedad se distingue de la especie original especialmente por el tamaño muy reducido de sus células y por el color muy pálido.

No muy frecuente en el planctón del río Chaná, en zanjas, y como forma aérea a orillas de dicho río, entre musgos, en terreno pantanoso. Delta.

Género **Microcoleus** Desmazières

Hilos generalmente en la terminación un poco adelgazados, encerrados en gran número en una vaina común muy vasta, de consistencia mu-

cilaginosa. Cada hilo posee una vaina muy tierna, visible a menudo sólo por una substancia coloreante (safranina). Los hilos están enroscados en forma de soga uno alrededor del otro. Sobre tierra húmeda.

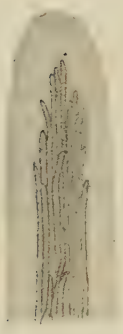


Fig. 27. — *Microcoleus vaginatus* (Vauch.) Gom.

46. *M. vaginatus* (Vauch.) Gom.

Diámetro celular : 5,5 μ; longitud : 6-7 μ. Contenido granulado, vivamente verde-azulado. Células terminales de los hilos o cónicas, u obtusas; su membrana a menudo engrosada, formando una cofia, pero que puede faltar.

Sobre tierra húmeda, muy frecuente en el Delta, por ejemplo en un camino del bosque de sauces, a orillas del río Paraná de Las Palmas, cerca del arroyo Carapachay (fig. 27).

Género **Schizothrix** Kützing

Hilos en número de varios encerrados en una vaina bastante firme y no mucilaginosa, formando un talo membranoso, o enderezados en forma de mechón. Vaina en la terminación extendida en una punta cerrada, de color un poco amarillento, o incolora. Los hilos son ramificados. Sobre tierra húmeda o, más raramente, flotando libremente en el agua.

47. *S. purpurascens* (Kütz.) Gom.

Talo negruzco, azul-negruzco o verde-negruzco, de brillo metálico. Hilos dicotómicamente ramificados, con vaina amarillenta hasta rojiza, que en la punta es incolora, y que con cloroyoduro de zinc toma una coloración azul. Hilos, en número bastante grande, envueltos por la vaina, de color verde-azulado pálido, en los tabiques transversos de las células un poco estrechados. Células terminales un poco cónicas. Contenido celular granulado. Diámetro celular : 5-7 μ; longitud : 3-5 μ.

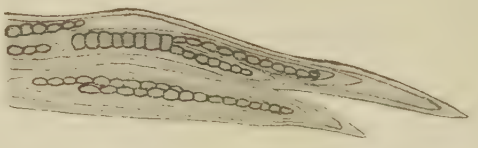


Fig. 28. — *Schizothrix purpurascens* (Kütz.) Gom.

No muy frecuente sobre suelo arenoso en las islas del Delta (fig. 28).

Familia **NOSTOCACEAE**

Hilos no ramificados, generalmente sin diferencia entre base y punta, en la punta no prolongados en un pelo: desprovistos de una vaina, pero

en general provistos de una envoltura de consistencia mucilaginosa. Entre las células vegetativas de color verde-azulado otras células de escaso contenido y color amarillento, de forma ovoide: los heteroquistes. Éstos faltan solamente a las especies del género *Isocystis,* pudiendo faltar en los demás géneros sólo en estado juvenil del hilo. Multiplicación por divisiones celulares, por hormogonios y por esporos estacionarios (artrósporos), muy raras veces por gonidios. Los hilos viven solitarios o formando talos, de forma generalmente determinada.

Género **Isocystis** Borzi

Hilos solitarios o formando talos pequeños de forma poco determinada, muy delgados, hacia las terminaciones un poco adelgazados. Células esféricas u ovoides. Heteroquistes faltan. Esporos estacionarios más grandes que las células vegetativas, esféricos u ovoides.

28. *I. infusionum* (Kütz.) Borzi.

Hilos rosariformes, compuestos de células esféricas de 1-1,5 μ de diámetro. Color verde-azulado pálido. Esporos estacionarios esféricos, un

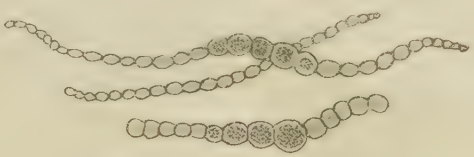


Fig. 29. — *Isocystis infusionum* (Kütz.) Borzi

poco más gruesos que las células vegetativas, con membrana lisa.

Sobre *Helodea* y otras plantas acuáticas, entre masas de *Vaucheria,* en zanjas de agua estancada, bastante frecuente en el Delta (fig. 29).

Género **Nostoc** Vaucher

Hilos reunidos en talos mucilaginosos o gelatinosos, los cuales en su superficie poseen una envoltura membranosa, más firme, y que al principio son de forma esférica u oblonga, más tarde derritiéndose y poniéndose irregulares. Los talos son huecos o compactos, de tamaño microscópico o macroscópico, flotando libremente o sesiles; la piel presenta generalmente un color más obscuro que la masa mucilaginosa en el interior del talo. Hilos doblados, torcidos, entrelazados entre sí, provistos de una vaina que a veces es claramente visible, pero que en general derritiéndose se pone poco visible. Células más o menos esféricas u ovoides; heteroquistes entre las células vegetativas. Esporos estacionarios esféricos o alargados, siguiéndose en general varios en un hilo. Células

vegetativas a veces con pseudovacuolos. Formas acuáticas fijas o planctónicas, epífitos o endófitos, otras aéreas sobre tierra húmeda o muros.

Del género se conocen total unas 60 especies.

CLASIFICACIÓN DEL GÉNERO SEGÚN BORNET ET FLAHAULT

I. Formas acuáticas.
  1. Talo muy pequeño.
    a. Talo chato, sesil.
      Sección I : *Cuticularia* Born. et Flah. — Especies que viven sobre plantas acuáticas, produciendo sobre ellas manchas tiernas, circulares.
    b. Talo muy pequeño, circular o puntiforme.
      Sección II : *Amorpha* Born. et Flah. — Talo microscópicamente pequeño, con hilos densamente entrelazados. (Una especie sobre plantas acuáticas, y también endofíticamente en ciertas plantas terrestres.)
      Sección III : *Paludosa* Born. et Flah. — Talo muy pequeño: hilos con vainas claramente visibles.
  2. Talo más grande.
      Sección IV : *Intricata* Born. et Flah. — Talo bastante grande, gelatinoso, al principio esférico, más tarde rompiéndose e irregular.
      Sección VIII : *Verrucosa* Born. et Flah. — Talo fijo, esférico o tuberculoso, más tarde hueco, con capa cutánea firme.
      Sección IX : *Zetterstedtiana* Born. et Flah. — Talo esférico, duro, fácilmente deshaciéndose en lóbulos radiales.
II. Formas aéreas, generalmente sobre tierra húmeda, entre musgos, o sobre rocas mojadas, raras veces acuáticas.
      Sección V : *Humifusa* Born. et Flah. — Talo gelatinoso, esférico, más tarde confluyendo y chato.
      Sección VI : *Communia* Born. et Flah. — Talo no fijo, al principio esférico, más tarde extendiéndose y membranoso.
      Sección VII : *Pruniformia* Born. et Flah. — Talo esférico, con capa cutánea muy firme. También en el agua.

Sección *Cuticularia* Bornet et Flahault

49. *N. cuticulare* (Brébisson) Born. et Flah.

El talo forma manchas chatas, tiernas, circulares, de color verde-azulado, sobre las hojas de plantas acuáticas; a menudo varias manchas confluyen. Hilos en los talos densamente entrelazados, con vainas hialinas, a menudo poco visibles. Células elipsóidicas o esféricas; diámetro

transversal : 3-4 μ; longitud : 3-5,5 μ. Heteroquistes de la misma forma que las células vegetativas, generalmente un poco más gruesos que éstas. — Bastante frecuente sobre *Helodea, Potamogeton, Cabomba* y otras plantas sumergidas en zanjas del Delta y en San Fernando.

Sección *Amorpha* Bornet et Flahault

50. *N. punctiforme* (Kütz.) Hariot.

Talos esféricos, pequeños, hasta 0,2 mm. anchos, solitarios o confluentes, sesiles. Hilos doblados, muy entrelazados, con vainas estrechas, mucilaginosas, hialinas. Forma de las células vegetativas elipsóidica o esférica; diámetro transversal : 3-4 μ; longitud igual o un poco más larga; color verde azulado. Heteroquistes amarillo-rojizos, 4-6 μ anchos. Espo-

1 2

Fig. 30. — *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot.; 1, Corte transversal por la corteza del tallo de *Cycas*, con *Nostoc* en los espacios intercelulares; 2, Corte transversal por el líquen *Leptogium tremelloides* (Linné f.) Wainio.

ros estacionarios más o menos esféricos u oblongos, 5-6 μ anchos y 6-8 μ largos, con membrana gruesa, lisa. — Bastante común sobre plantas acuáticas en las zanjas del Delta. También endofíticamente en los espacios intercelulares y los canales de mucílago del tallo de especies de *Gunnera* (Jardín Botánico de la Capital), y en los espacios intercelulares de la corteza del tronco y de las raíces de *Cycas*, en jardines de Belgrano. La especie se encuentra además como gonidio en ciertos líquenes, por ejemplo, en *Leptogium tremelloides* (Linn. f.) Wainio, muy común sobre los troncos de álamos y sauces en el Delta, San Isidro, etc. (fig. 30).

Sección *Paludosa* Bornet et Flahault

51. *N. paludosum* Kütz.

Talo gelatinoso, microscópicamente pequeño, puntiforme. Hilos flojamente reunidos, con vainas anchas, hialinas o amarillentas. Células ver-

de-azuladas, esféricas o en los tabiques transversos un poco aplastados, 3-3.5 μ anchas. Heteroquistes un poco más grandes que las células vegetativas. Esporos estacionarios ovoides, verde-azulados, con membrana lisa, incolora; diámetro transversal: 4-4,5 μ; longitud: 6-8 μ. — Común sobre hojas de *Helodea* en zanjas del Delta. También en un vaso de cultivo en el laboratorio (fig. 31).

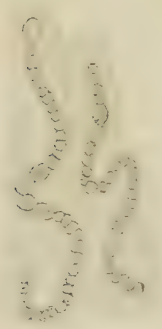


Fig. 31. — *Nostoc paludosum* Kütz. con heteroquistes y esporos estacionarios.

52. *N. entophytum* Born. et Flah.

Talo microscópicamente pequeño, verde-azulado o verde-amarillento, con hilos densamente entrelazados, envueltos en vainas estrechas, incoloras o parduscas. Células vegetativas esféricas o elipsóidicas y longitudinalmente aplastadas, 2,5-3 μ anchas, un poco más cortas que anchas. Heteroquistes un poco más grandes que las células vegetativas. Esporos estacionarios más o menos esféricos, con membrana lisa, pardusca, 5-6 μ anchos.

No muy frecuente sobre hojas de *Potamogeton* y *Helodea* en zanjas del Delta, también en un vaso de cultivo en el laboratorio. Observé la especie como endófito en el talo de *Lemna gibba* L. en una laguna de Belgrano.

Sección *Intricata* Bornet et Flahault

53. *N. Linckia* (Roth) Born.

Talo gelatinoso, disciforme, delgado, verde-azulado, confluyendo con otros talos, produciendo manchas de forma irregular. Hilos densamente entrelazados, con vainas hialinas, que sólo en la superficie del talo son claramente visibles. Células esféricas, o un poco más cortas que anchas, verde-azuladas hasta oliváceas; diámetro: 3,5-4 μ. Heteroquistes casi esféricos, 6 μ anchos. Esporos estacionarios casi esféricos, con membrana lisa, pardusca, 6-7 μ anchos, 7-7,5 μ largos. — Común en zanjas sobre el fondo barroso, también flotando en el agua (los talos más viejos), en el Delta.

54. *N. carneum* Ag.

Talo esférico, más tarde sin forma determinada e irregularmente extendido, hueco, confluyendo en mucílago gelatinoso, verde-azula-

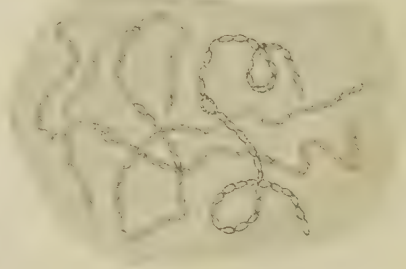


Fig. 32. — *Nostoc carneum* Ag.

do o pardusco. Hilos flojamente entrelazados, con vainas poco visibles, incoloras. Células oblongas, 3,5-4 μ anchas, 5-7 μ largas. Heteroquistes elipsóidicos, 6 μ anchos. Esporos estacionarios ovoides, con membrana lisa, incolora; diámetro transversal : 6 μ; longitud : 8-10 μ.

En el planctón de zanjas en el Delta (fig. 32).

55. *N. rivulare* Kütz.

Talo gelatinoso, esférico, más tarde irregularmente lobulado y achatado, verde o amarillento. Hilos flojamente entrelazados, con vainas amarillentas, visibles solamente en la periferia del talo. Células vegetativas casi esféricas o un poco más largas que anchas; diámetro transversal: 4 μ. Heteroquistes elipsóidicos, 5-6 μ anchos, 6-7 μ largos. Esporos estacionarios elipsóidicos o cilíndricos, con membrana lisa, incolora o pardusca; diámetro transversal : 6-8 μ; longitud : 7-9 μ.

No muy raro en el planctón de zanjas y ríos del Delta (Chaná), o sobre el fondo del agua.

56. *N. glomeratum* Kütz.

Talo esférico, generalmente varios reunidos en racimos, de color azul de acero hasta azul-violeta. Hilos en general densamente entrelazados. Células vegetativas esféricas, 3,5-4 μ anchas. Esporos estacionarios casi esféricos, 5-6 μ anchos.

Bastante escaso sobre hojas de *Helodea*, *Potamogeton*, *Myriophyllum*, en una zanja del Delta (río Chaná).

Sección *Humifusa* Bornet et Flahault

57. *N. muscorum* Kütz.

Talo gelatinoso-membranoso, toruloso, irregularmente extendido, fijo sobre el substrato, verde-oliváceo hasta pardo. Hilos torcidos, densamente entrelazados, con vainas amarillentas, visibles solamente en la periferia del talo. Células vegetativas elipsóidicas hasta cilíndricas: diámetro transversal : 3-4 μ; longitud : 4-7 μ. Heteroquistes casi esféricos, 6 μ anchos. Esporos estacionarios coherentes en cadenas de varios, oblongos, con membrana lisa, amarillenta; diámetro transversal : 5-8 μ; longitud : 7-10 μ.

Sobre suelo húmedo, pantanoso, cerca de los ríos, en el Delta.

58. *N. humifusum* Carmichael.

Talo gelatinoso o mucilaginoso, puntiforme o de forma irregular, confluyendo a menudo varios en una masa extendida, fija sobre el substrato, de color verde-oliváceo hasta pardusco. Hilos muy delgados, densamente entrelazados, con vainas incoloras o amarillentas, generalmente bien

visibles. Células vegetativas casi esféricas o elipsóidicas, verde-azuladas; diámetro transversal: 2-3 μ; longitud: 2,5-4,5 μ. Heteroquistes esféricos, 3 μ anchos. Esporos estacionarios casi esféricos u oblongos, con membrana lisa, amarillenta; diámetro transversal: 4-5 μ; longitud: 5-6 μ.

Entre musgos sobre tierra húmeda en las islas del Delta. También en un invernáculo del Jardín Botánico de la Capital, sobre la tierra, cerca de un depósito de agua.

Sección *Communia* Bornet et Flahault

59. *N. commune* Vauch.

Talo gelatinoso, con capa cutánea firme, al principio esférico, más tarde irregularmente extendido y de superficie ondulada, flojo sobre el

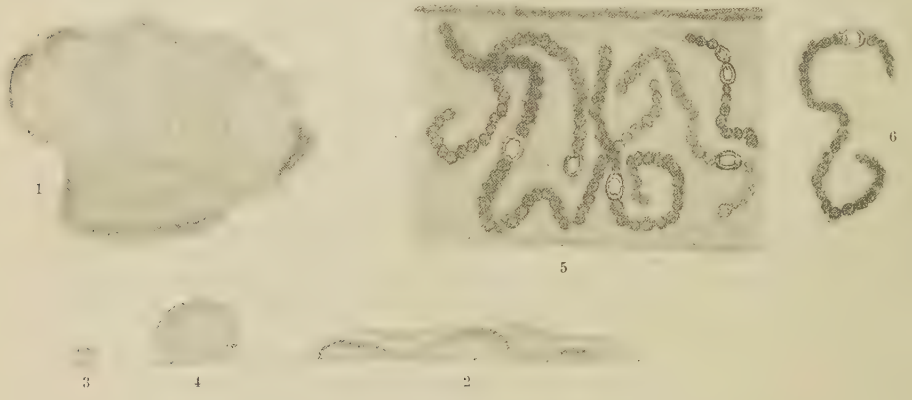


Fig. 33. — *Nostoc commune* Vauch.: 1 y 2, Vista macroscópica del talo, de arriba y de lado (tamaño natural); 3 y 4, Vista macroscópica de talos jóvenes; 5, Vista microscópica del corte transversal de un talo; 6, Hilo celular con vaina.

substrato. Los talos jóvenes son pequeños, poniéndose pronto huecos y luego cóncavos; más tarde tienen un diámetro de 1-5 centímetros y más. Su color es verde-oliváceo obscuro, en estado seco casi negro. Hilos torcidos y entrelazados entre sí. Células vegetativas esféricas, con contenido granulado, verde-azulado; diámetro: 4-5,5 μ. Las vainas son bastante gruesas (hasta 1 μ), hialinas y en la periferia del talo a menudo parduscas, en general bastante claramente visibles, especialmente en los hilos cerca de la superficie del talo. Heteroquistes casi esféricos, con contenido amarillento, 6-7 μ anchos, a menudo coherentes en número de 3-5, muchas veces con preferencia en las terminaciones de los hilos; su vaina es menos fuerte que la de las células vegetativas. Esporos estacionarios no se conocen.

Sobre tierra húmeda en campos, entre gramíneas, trébol, etc., en Belgrano, Chacarita (Quinta Agronóm.) y en las islas del Delta (fig. 33).

60. *N. sphaericum* Vauch.

Talo al principio esférico, de $^1/_2$-1 centímetro de diámetro, más tarde irregularmente extendido y lobulado, hasta de 6 centímetros de diámetro, verde-oliváceo hasta pardusco o amarillento, con capa cutánea firme. Hilos torcidos y entrelazados, generalmente desprovistos de vaina. Células vegetativas esféricas, 4-5 μ anchas. Heteroquistes casi esféricos, 6 μ anchos. Esporos estacionarios ovoides, con membrana gruesa, lisa, amarillenta o pardusca; diámetro transversal : 5 μ; longitud : 7 μ.

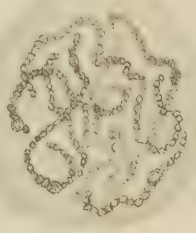


Fig. 34. — *Nostoc sphaericum* Vauch.

Fijo sobre *Potamogeton, Sagittaria* y otras plantas acuáticas, bajo el agua, también flotando libremente en zanjas, y sobre el fango de zanjas medio secas, en el Delta. Observé la forma también en las cavidades aéreas de un musgo hepático *(Blasia ?)* en San Isidro (fig. 34).

61. *N. minutum* Desmaz.

Talo al principio muy pequeño y esférico, más tarde confluyendo con otros talos y formando manchas más o menos extendidas, hasta de un centímetro de diámetro o más todavía, de color verde-negruzco, como manchas de tinta. Hilos densamente entrelazados, con vainas poco visibles o desprovistos de vainas. Células vegetativas elipsóidicas o casi esféricas; diámetro : 2,5-3,5 μ. Heteroquistes ovoides, 4-5 μ anchos, 5-7 μ largos. Esporos estacionarios no se conocen. — Común sobre tierra húmeda en los bosques de sauces a orillas del Río en Belgrano, y sobre las islas del Delta, ocasionalmente sobre macetas en jardines.

Sección *Pruniformia* Bornet et Flahault

62. *N. coeruleum* Lyngbye.

Talo esférico, del tamaño de una arveja, de capa cutánea firme, de color verde-azulado hasta oliváceo, un poco transparente. Hilos torcidos, densamente entrelazados, con vainas generalmente poco visibles. Células vegetativas más o menos esféricas, o más cortas que anchas hasta disciformes; diámetro transversal : 5-6 μ; longitud : 2,5-5 μ. Heteroquistes esféricos, 8-10 μ anchos. Esporos estacionarios no se conocen. — En zanjas en el Delta, fijo sobre plantas sumergidas, o flotando en el agua, no muy raro.

63. *N. pruniforme* Ag.

Talo esférico u ovoide, con capa cutánea más o menos coriácea, blando y hueco en el interior, conteniendo licor acuoso. Diámetro de la esfera :

1-4 centímetros; color verde-oliváceo o azulado. Hilos irradiando del centro del talo hacia la superficie, flojamente entrelazados, con vainas incoloras o un poco amarillentas. Células vegetativas más o menos esféricas o elipsóidicas, 4-6 μ anchas y tan largas como anchas, o un poco más largas. Heteroquistes casi esféricos, 6-7 μ anchos. Esporos estacionarios no se conocen. — En el agua estancada o de poca corriente de zanjas o arroyos en el Delta (Tuyuparé).

Esta especie fué encontrada por el doctor Carlos Spegazzini, en la cordillera de Mendoza, cerca de Puente del Inca, informando dicho autor acerca de su observación en un artículo publicado en la revista *Physis,* tomo II, número 11, 1916, páginas 282-283, titulado: *Aceitunas de manantial (Nostoc pruniforme* C. A. Agardh, var. *andicola* Speg. n. var.).

El doctor Spegazzini no da detalles del examen microscópico de los hilos celulares que forman los cuerpos globosos (las «aceitunas»), y siendo cosmopolita la especie en cuestión, lo mismo que muchas otras especies del género *Nostoc,* no se comprende por qué razón el autor la considera como *nova varietas.* Dice el doctor Spegazzini en el artículo aludido: «La forma argentina difiere de los ejemplares europeos que yo he visto por una uniformidad mayor en su tamaño y especialmente por un color más vivo, sin reflejos, ni pardos ni azulejos.» Estas anotaciones no dicen mucho; pues es sabido que los «talos» de *Nostoc* presentan una variabilidad asombrosa en su tamaño y coloración, ya presentándose sólo del tamaño de un garbanzo, ya de un huevo de paloma o hasta de gallina, ya de color verde-oliváceo, ya intensamente verde-azulado, ya pardusco y hasta casi negro. El hecho de que los individuos de *Nostoc pruniforme* que el doctor Spegazzini ha tenido ocasión de ver en Europa, han sido de un tamaño un poco distinto de los que encontró en la cordillera, y de que éstos presentaban «un color más vivo, sin reflejos, ni pardos ni azulejos», no justifica, a nuestro juicio, de manera alguna, considerar la forma observada como una variedad de la especie típica.

Creemos que la formación de un nuevo nombre (y si fuera solamente para designar la variedad de una especie) no puede admitirse sino en el caso de que el autor indique todos los datos necesarios para las medidas microscópicas de las células u otros caracteres morfológicos o biológicos. La coloración es precisamente en las Cianofíceas tan poco constante, que sólo en casos rarísimos puede servir para distinguir las especies, y por lo tanto para la nomenclatura. Todo aquel que una vez se ha ocupado un poco más detenidamente en estas formas, sabe en qué alto grado los colores de las así llamadas «algas azules» son influenciados por las propiedades químicas y físicas del suelo y del medio ambiente en que viven, muy especialmente por la luz.

No podemos reconocer por eso la « var. *andicola* Speg. » de la especie en cuestión, si el autor no da más detalles para justificar el nombre citado.

Sección *Verrucosa* Bornet et Flahault

64. *N. verrucosum* Vauch.

Talo esférico, a menudo varios aglomerados y formando masas gelatinosas de gran extensión (hasta de 8 cm. o más). Al principio el talo es sólido, más tarde hueco y más blando, vesiculoso, a menudo deshaciéndose irregularmente. Color verde-oliváceo o pardusco. Hilos torcidos, en la periferia del talo densamente entrelazados, con vainas hialinas o amarillentas, bastante gruesas y en general claramente visibles, especialmente en la periferia del talo. Células vegetativas elipsóidicas, más cortas que anchas, de 3-3,5 μ de diámetro transversal. Heteroquistes casi esféricos, 6 μ gruesos. Esporos estacionarios oblongos, con membrana lisa, amarillenta; diámetro transversal : 5 μ; longitud : 7 μ. — En zanjas y arroyos en el Delta, sobre el fondo o sobre plantas acuáticas, o flotando libremente en el agua (fig. 35).

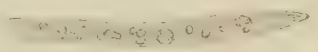


Fig. 35. — *Nostoc verrucosum* Vauch. Talos sobre la superficie de una hoja de *Potamogeton* (tamaño natural).

Género **Anabaena** Bory

Hilos solitarios o reunidos por gelatina en masas mucilaginosas de forma indeterminada, desprovistos de vaina o encerrados en una envoltura gelatinosa que se derrite fácilmente. Células vegetativas más o menos esféricas o un poco más largas que anchas. Heteroquistes entre las células vegetativas. Esporos estacionarios solitarios o varios seguidos en cadenas, esféricos u oblongos hasta cilíndricos.

La mayor parte de las especies vive en el planctón de los ríos y arroyos o zanjas, sirviéndoles sus envolturas mucilaginosas como medio para flotar.

Una gran parte de las *Schizophyceae,* descritas bajo el nombre de *Anabaena,* es muy difícil e imposible de determinarlas exactamente; probablemente muchas de ellas no son sino estados de evolución de otras *Nostocaceae.*

CLASIFICACIÓN DEL GÉNERO SEGÚN BORNET ET FLAHAULT

Sección I : *Trichormus* (Rabenh.) Born. et Flah. — Esporos estacionarios ovoides o esféricos.

Sección II : *Dolichospermum* (Ralfs) Born. et Flah. — Esporos estacionarios cilíndricos, de situación distinta e indeterminada entre las células vegetativas.

Sección III: *Sphaerozyga* (Agardh) Born. et Flah. — Esporos estacionarios cilíndricos situados a ambos lados de un heteroquiste, en número de uno o varios en cadenas.

Sección *Trichormus* (Rabenh.) Bornet et Flahault

65. *A. variabilis* Kütz.

Talos gelatinosos sin forma determinada, con hilos rosariformes, torcidos como pelos encrespados, provistos a menudo, pero no siempre, de una envoltura especial gelatinosa. Células vegetativas más o menos esféricas, en el medio a veces un poco estrechadas; diámetro: 3 μ, longitud igual al ancho o un poco más larga. Heteroquistes elipsóidicos, incoloros o amarillentos; diámetro transversal: 5-7 μ; longitud: 6-8 μ. Esporos estacionarios oblongos hasta cilíndricos, en cadenas de varios, seperados de los heteroquistes, de ubicación inconstante, con membrana lisa, amarillenta; diámetro transversal: 6-8 μ; longitud: 8-10 μ. Los talos viven extendidos sobre tierra húmeda, pantanosa, o flotando libremente en el agua, y presentan un color verde-azulado hasta verde-negruzco.

En aguas estancadas de zanjas, también en aguas sucias, o sobre el fango de zanjas medio secas, con frecuencia entre masas de *Vaucheria* y *Spirogyra*. Delta.

66. *A. minutissima* Kütz.

Hilos solitarios, a veces reunidos en talos gelatinosos, blandos, de forma indeterminada y de color verde. Células vegetativas casi esféricas, 0,5-1,2 μ anchas. Heteroquistes son raros, 1,5-2 μ anchos. Esporos estacionarios esféricos, 1,5-3 μ gruesos.

Frecuente sobre el fango de zanjas con agua estancada en el Delta.

67. *A. azollae* Strasburger.

Talos endofíticos en las cavidades de las hojas de las especies de *Azol-*

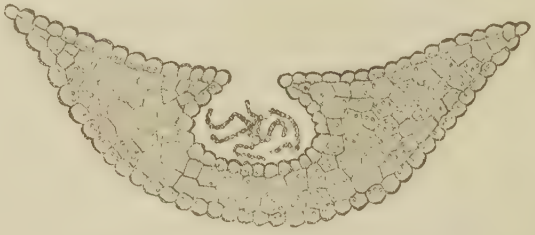


Fig. 36. — *Anabaena azollae* Strasb., en la cavidad aérea del lóbulo superior de la hoja de *Azolla caroliniana* Willd.

la. Hilos doblados o torcidos, hacia la terminación un poco adelgazados, verde-azulados. Células vegetativas cilíndricas; diámetro transversal:

4-5,5 μ; longitud: 5-9 μ. Célula terminal cónica, 3 μ ancha, 4 μ larga. Esporos estacionarios ovoides o cilíndricos, un poco más anchos que las células vegetativas.

En todas partes en las lagunas, zanjas, ríos, etc., donde se encuentra *Azolla* (fig. 36).

Sección *Dolichospermum* Bornet et Flahault

68. *A. flos aquae* (Lyngbye) Bréb.

Talo gelatinoso o mucilaginoso hasta espumoso, que se deshace fácilmente, verde-azulado. Hilos arrollados, desprovistos de vainas. Células vegetativas ovoides, con pseudovacuolos; diámetro transversal: 4-6 μ; longitud: 6-8 μ. Heteroquistes más o menos tan anchos como las células vegetativas, hasta 10 μ de largo. Esporos estacionarios en un lado convexos, en el lado opuesto casi rectilíneos; diámetro transversal: 7-12 μ; longitud: 20-30 μ. Generalmente están puestos solitariamente al lado de los heteroquistes, a veces un poco separadamente de éstos. Su membrana es lisa e incolora o un poco amarillenta.

Frecuente en el planctón de zanjas y lagunas, a veces en mayores cantidades, produciendo una eflorescencia del agua. Belgrano, Delta.

69. *A. bonariensis* nov. spec.

En un recipiente de cultivo en el laboratorio, en que algas y plantas acuáticas se habían podrido (la descomposición estaba terminada, el agua sobre los restos completamente límpida), se presentó un gran número de talos mucilaginosos de forma circular o más o menos irregular, de 2-3 milímetros de diámetro, del aspecto del micelio de un pequeño *Ficomicete* (por ej.: una *Mucorácea)*, pero de color verde-azulado hasta negruzco. Las colonias disciformes nadan sobre la superficie del agua, y en parte quedan pegadas a la pared del vaso. Contienen hilos irregularmente arrollados y no muy densamente entrelazados, de color verde-azulado intenso, desprovistos de vainas, implantados en una gelatina. Células vegetativas esféricas o elipsóidicas; diámetro transversal: 4-5,5 μ, en el medio a veces un poco estrechadas; longitud igual al ancho, o un poco más larga. Contienen pseudovacuolos. Heteroquistes elipsóidicos, de color

Fig. 37. — *Anabaena bonariensis* nov. spec.: 1. Talo visto con aumento de lupa; 2. Hilo celular con heteroquistes y esporos estacionarios.

bastante intensamente amarillo, con membrana bastante fuerte; diámetro transversal : 6 μ; longitud : 9 μ. Entre las células vegetativas aisladamente se encuentran células de forma cilíndrica, que por su contenido más homogéneo y más obscuro se distinguen del contenido más granulado de las células vegetativas, y que probablemente representan los esporos estacionarios. La diferencia entre ellos y las células vegetativas no es muy notable : su membrana lisa no está engrosada o muy poco reforzada; el tamaño no es mucho mayor que el de las células vegetativas, siendo su diámetro transversal en general de 6 μ, la longitud de 9-10 μ. Se encuentran situados solitarios o en número de 2 ó más entre las células vegetativas, lejos de los heteroquistes.

El material de las plantas acuáticas y algas provenía de una zanja del Delta (río Chaná) (fig. 37).

70. *A. inaequalis* (Kütz.) Born. et Flah.

Talo en forma de copitos, verde-azulado, flotante o fijo sobre plantas acuáticas o algas. Hilos derechos, en el talo más o menos paralelos, con o sin envoltura gelatinosa. Células vegetativas más o menos esféricas, 4-6 μ anchas. Heteroquistes esféricos o un poco más largos que anchos, 6-6,5 μ gruesos. Esporos estacionarios solitarios o siguiéndose, en número de 2 ó 3, separados de los heteroquistes, con membrana lisa, amarillenta; diámetro transversal : 6-7 μ; longitud : 10-15 μ.

En aguas estancadas en zanjas del Delta, como planctonte o sesil; también en un vaso de cultivo entre algas, de proveniencia del río Chaná.

71. *A. solitaria* Klebahn var. *tenuis* var. nov.

Hilos derechos, viviendo solitarios y no reunidos en talos. Células vegetativas casi esféricas o un poco más largas que anchas, con esquinas redondeadas, a menudo con pseudovacuolos; diámetro : 4,5 μ. Hetero-

Fig. 38. — *Anabaena solitaria* Kleb. var. *tenuis* nov. var.

quistes elipsóidicos o casi esféricos, 6-7 μ anchos y tan largos como anchos, o hasta 9 μ largos. Esporos estacionarios cilíndricos, con esquinas redondeadas, situados o al lado de los heteroquistes, o separados de éstos e irregularmente distribuídos entre las células vegetativas, a veces siguiéndose en número de varios; diámetro transversal : 5,5-7 μ; longitud : 12-18 μ. Su membrana es lisa e incolora.

Bastante común entre algas y *Helodea,* y flotando como planctón en las zanjas y ríos del Delta.

De la especie original la variedad se distingue por el menor espesor de las células vegetativas, de los heteroquistes y ante todo de los esporos estacionarios, cuyas medidas en *A. solitaria* Kleb. son : 8 μ, 8-9 μ × 9-10 μ, y 9-10 μ × 28-35 μ respectivamente (fig. 38).

Sección *Sphaerozyga* (Ag.) Bornet et Flahault

72. *A. oscillarioides* Bory.

Talo mucilaginoso, verde-negruzco. Células vegetativas esféricas o elipsóidicas, 4-6 μ anchas y tan largas como anchas, o un poco más largas o más cortas. Heteroquistes ésféricos u oblongos; diámetro transversal : 6-8 μ; longitud : 7-9 μ. Esporos estacionarios oblongos hasta cilíndricos, con membrana lisa, amarillenta hasta pardusca, solitarios, o 2-3 seguidos, a ambos lados de los heteroquistes; diámetro transversal : 8-10 μ; longitud : 20-40 μ.

En aguas estancadas como forma planctónica o sobre plantas acuáticas ; común en las zanjas y ríos del Delta.

73. *A. cylindrica* Lemm.

Hilos reunidos en un talo delgado, gelatinoso, verde-azulado, en general derechos y sin vaina claramente visible. Células vegetativas cilíndricas o cuadradas, con esquinas redondeadas; diámetro transversal : 3-4 μ; longitud : 3-5 μ. Célula terminal cónica. Heteroquistes ovalados, amarillentos, situados dentro de una célula incolora más ancha; diámetro transversal : 6 μ; longitud : 6-8 μ. Esporos estacionarios cilíndricos, con

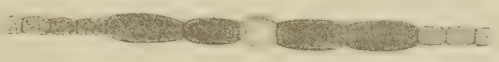


Fig. 39. — *Anabaena cylindrica* Lemm.

esquinas redondeadas, al lado de los heteroquistes en número 1, 2 ó 4, con membrana lisa e incolora, y de color verde obscuro; diámetro transversal : 6 μ; longitud : 12-25 μ.

La especie observada por mí concuerda, en los caracteres esenciales, con los que el autor de la especie, Lemmermann, menciona, con excepción de las medidas que él indica para la longitud de los esporos estacionarios (16-30 μ), y de la forma de la célula que rodea el heteroquiste, que yo siempre observé ovalada, mientras que el autor en su dibujo original la indica como cuadrangular. No obstante esto, creo que las formas encontradas por mí son idénticas a la especie original de Lemmermann.

En el planctón de zanjas con agua estancada en el Delta, o fija sobre

plantas acuáticas; también en un vaso de cultivo en el laboratorio, junto con *Dactylococcopsis acicularis,* flotando y fija sobre hojas de *Vallisneria spiralis* (fig. 39).

Género **Aphanizomenon** Morren

Hilos con vaina poco visible y delicuescente, o desprovistos de vaina, derechos, hacia la terminación adelgazados, reunidos en pequeños copitos que flotan libremente en el agua. Heteroquistes y esporos estacionarios entre las células vegetativas, separados unos de otros.

74. *A. flos aquae* (L.) Ralfs.

Hilos reunidos en ataditos, en copitos mucilaginosos que cubren objetos sumergidos en el agua, o que flotan libremente en el agua formando a menudo una eflorescencia del agua. Los hilos son derechos o doblados y de color verde-azulado hasta oliváceo. Células vegetativas cuadradas

Fig. 40. — *Aphanizomenon flos aquae* (L.) Ralfs. — Hilo con heteroquiste y esporo estacionario. Un esporo suelto

hasta esféricas, 4,5-5 μ anchas y generalmente no más largas que anchas; las células en la extremidad de los hilos y especialmente la célula terminal, adelgazadas y más o menos alargadas. Las células contienen pseudovacuolos. Heteroquistes elipsóidicos o casi cilíndricos; diámetro transversal: 5-7 μ; longitud: 10-15 μ. Esporos estacionarios cilíndricos, con esquinas redondeadas; diámetro transversal: 5-7 μ; longitud generalmente 12-20 μ, a veces hasta 30 μ (según Lemmermann alcanzan hasta 60-80 μ, longitud que yo nunca he observado). Se encuentran situados en general solitarios entre las células vegetativas.

Bastante frecuente en las zanjas del Delta (fig. 40).

75. *A. platensis* nov. spec.

Hilos por envolturas mucilaginosas reunidos en masas de forma irregular, generalmente un poco doblados y flojamente entrelazados, hacia la terminación un poco adelgazados. Células vegetativas elipsóidicas, las de las terminaciones de los hilos cilíndricas; diámetro transversal: 5,5-6 μ; longitud: 7-9 μ; color verde-oliváceo, las células terminales casi incoloras. Heteroquistes elipsóidicos, 7 μ anchos y 12 μ lar-

gos, situados entre las células vegetativas. Esporos estacionarios faltan.

Bastante común sobre el fondo barroso de zanjas en el Delta (fig. 41).

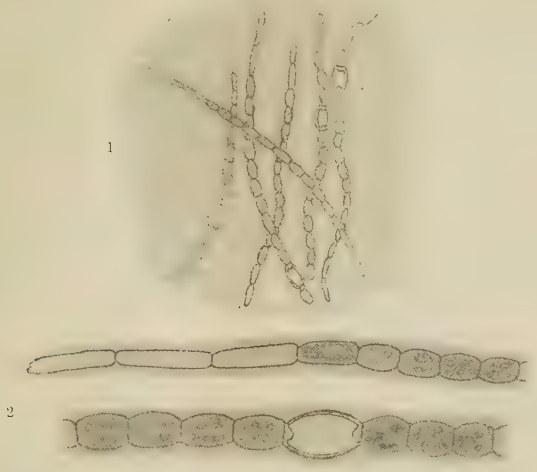


Fig. 41. — *Aphanizomenon platensis* n. sp.: 1, Hilos reunidos en una masa mucilaginosa; 2, Hilo en mayor aumento, con vaina mucilaginosa y heteroquiste.

Género **Cylindrospermum** Kützing

Hilos cortos, sin vainas, reunidos en talos mucilaginosos de forma indeterminada. Células vegetativas cortamente cilíndricas, un poco más largas que anchas. Heteroquistes sólo terminalmente situados. Esporos estacionarios al lado de los heteroquistes, entre éstos y las células vegetativas, generalmente solitarios, más o menos alargados y cilíndricos.

76. *C. maius* Kütz.

Talo verde-negruzco, bastante extendido, de consistencia mucilaginosa. Hilos bastante cortos, verde-azulados pálidos. Células vegetativas cilíndricas o casi cuadradas; diámetro transversal: 4-5 μ; longitud: 5-6 μ. En los tabiques transversos de las células, los hilos se presentan estrechados. Heteroquistes oblongos, poco más anchos que las células vegetativas, 8-10 μ largos, de color pálido. Esporos estacionarios solitarios, elipsóidicos, con membrana pardusca, papilosa; diámetro transversal: 10-12 μ (a veces hasta 15 μ); longitud: 20-30 μ, o un poco más.

Muy común sobre tierra barrosa húmeda, al borde de zanjas, pero también flotando libremente en el agua.

77. *C. stagnale* (Kütz.) Born. et Flah. var. *tenuis* var. nov.

Talo verde-azulado hasta verde-negruzco, mucilaginoso, de forma irregularmente circular y más o menos de 1 centímetro cuadrado de plano.

Hilos más o menos derechos. Células vegetativas cuadradas o cilíndricas, verde-azuladas, pálidas, en los tabiques transversos estrechados; diámetro transversal : 3 μ; longitud : 3-5 μ. Heteroquistes esféricos u oblongos, en la punta de los hilos; diámetro transversal : 4-5 μ; longitud : 5-7 μ. Esporos estacionarios al lado de los heteroquistes, de forma cilíndrica con esquinas redondeadas, con membrana lisa, amarillenta; diámetro transversal : 8 μ; longitud : 16-20 μ. — Entre musgos hepáticos sobre la tierra arcillosa del borde de una zanja. Delta (río Carapachay).

78. *C. licheniforme* (Bory) Kütz.

Talo mucilaginoso, verde-negruzco, lustroso, más o menos del tamaño de una moneda de 20 centavos. Hilos derechos o más o menos doblados. Células vegetativas oblongas hasta casi cilíndricas, con contenido vivamente verde-azulado; diámetro transversal : 3,5-4 μ; longitud : 4,5-5 μ. Una vaina no está bien visible; tal vez no exista. Los hilos terminan muchas veces con heteroquistes verde-azulados pálidos hasta amarillos, 4-5 μ anchos y 6,5-7,5 μ largos. Esporos estacionarios elipsóidicos o cilíndricos, con contenido granulado, muy refringente; diámetro transversal : 11-12,5 μ; longitud : 23,5-26 μ. Los esporos presentan claramente una membrana doble : un endosporio incoloro y un episporio liso, rojizo; están situados en la terminación de los hilos, inmediatamente bajo los heteroquistes.

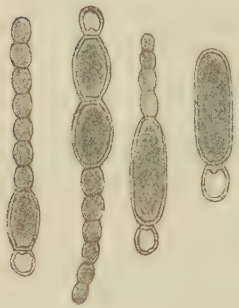


Fig. 42. — *Cylindrospermum licheniforme* (Bory) Kütz. Hilos con heteroquistes y esporos estacionarios.

En el bosque de sauces de Belgrano, cerca del río, sobre la tierra húmeda, afectando manchas de alquitrán. También observé la especie ocasionalmente en zanjas con agua estancada, en el Delta (fig. 42).

Familia **SCYTONEMATACEAE**

Hilos siempre rodeados de vaina, en todas partes de igual diámetro y no adelgazados en forma de una cerda terminal, con ramificaciones falsas que nacen por excrecencias laterales del hilo por debajo del trecho superior del hilo. Puede existir una contraposición entre la base y la punta del hilo, pero no suele ser muy pronunciada. Las vainas encierran a veces más de un hilo. Heteroquistes existen o faltan. Éstos y los esporos estacionarios, cuando existan, están en general intercalarmente situados. Multiplicación por hormogonios y esporos estacionarios. Los hilos forman talos en forma de mechones o cojinillos, y están a menudo densamente entrelazados.

Género **Plectonema** Thuret

Hilos sin heteroquistes, ramificados, encerrados en una vaina resistente, incolora o amarillenta, solitarios o reunidos en talos membranosos de forma de cojinillo o atadito. Esporos estacionarios no se conocen.

79. *P. Tomasianum* (Kütz.) Born.

Hilos doblados, densamente entrelazados, reunidos en atados verde-azulados, con abundantes ramificaciones que a menudo brotan en número de 2 en un sitio. Vainas al principio delgadas e incoloras, más tarde más gruesas y amarillo-parduscas y estratificadas, tomando un color azulado

Fig. 43. — *Plectonema Tomasianum* (Kütz.) Born.

por solución de cloroyoduro de zinc. Células vegetativas verde-azuladas, en las paredes transversas estrechadas, y a veces sobre éstas granuladas; diámetro transversal: 10-15 μ; longitud mucho menor que el ancho : 3-7 μ. Célula terminal redondeada.

Común en las zanjas con agua estancada en el Delta, generalmente fijo sobre plantas acuáticas *(Helodea, Potamogeton, Myriophyllum,* etc.), pero también flotando libremente en el agua (fig. 43).

Género **Scytonema** Agardh.

Hilos con heteroquistes, encerrados en una vaina, ramificados. Las ramificaciones nacen generalmente entre dos heteroquistes, en número de 1 ó 2. Esporos estacionarios pueden encontrarse o faltar; cuando hay, son de forma esférica u ovoide.

80. *Sc. crispum* (Ag.) Born. — Sinón.: *Sc. cincinnatum* (Kütz.) Thuret.

Hilos muy encrespados, reunidos en talos verde-oliváceos hasta parduscos, de forma de copitos o mechoncitos. La ramificación es falsa, naciendo las ramas a menudo en pares entre dos heteroquistes. Los hilos están encerrados por una vaina firme, e incolora. Células vegetativas verde-azuladas, disciformes; diámetro transversal: 15-25 μ; longitud: 6-8 μ. Heteroquistes más o menos cilíndricos, «cuadrados», tan anchos

Fig. 44. — *Scytonema crispum* (Ag.) Born.

como las células vegetativas, de paredes bastante fuertes; se encuentran bastante escasamente entre las células vegetativas, a veces en número de 2 a la vez, y faltan a muchos hilos completamente. Esporos estacionarios faltan. — Bastante frecuente en las zanjas y ríos del Delta, flotando libremente o fijo sobre plantas sumergidas; también sobre tierra húmeda en el bosque de sauces en Belgrano (fig. 44).

Género **Tolypothrix** Kützing

Hilos solitarios o reunidos en talos de forma de ataditos o de costras, con ramificaciones falsas. Las ramas brotan de la vaina en número de una, casi siempre debajo de un heteroquiste. Esporos estacionarios esféricos o elipsóidicos, solitarios o en cadenas, en sitios indeterminados.

81. *T. helicophila* Lemm.

Hilos reunidos en pequeños mechones, muy ramificados, con vaina mucilaginosa, bastante gruesa, incolora, la cual en la cara externa generalmente es más o menos rugosa. Células vegetativas cuadradas o rec-

Fig. 45. — *Tolypothrix helicophila* Lemm.

tangulares, en los tabiques transversos poco o nada estrechadas; diámetro transversal: 4-5 μ (con la vaina: 7-10 μ); longitud igual al ancho o un poco más corta. Heteroquistes cilíndricos, incoloros, tan anchos como

las células vegetativas y un poco más largos que anchos. Esporos estacionarios no los he observado.

Encontré la especie varias veces fija sobre la concha de *Ampullaria* en una zanja cerca del río Chaná en el Delta, como también sobre caracoles del mismo género a orillas del citado río mismo (fig. 45).

Familia **RIVULARIACEAE**

Hilos generalmente reunidos en talos gelatinosos en forma de pincelitos, raras veces solitarios, con diferencia marcada entre base y punta, adelgazándose hacia la terminación en un pelo incoloro, simples o ramificados, siempre con vainas claramente visibles, con o sin heteroquistes. Multiplicación por división celular y hormogonios; esporos estacionarios no se conocen de todos los representantes de la familia.

Género **Homoeothrix** (Thuret) Kirchner

Hilos simples o ramificados, con vainas hialinas, sin heteroquistes (o rarísimas veces con tales células), sin esporos estacionarios, reunidos en talos en forma de mechoncitos o cojinillos.

82. *H. minuta* nov. spec.

Hilos solitarios o reunidos en mechoncitos, flojamente entrelazados, de color amarillento hasta oliváceo-pardusco, adelgazándose paulatina-

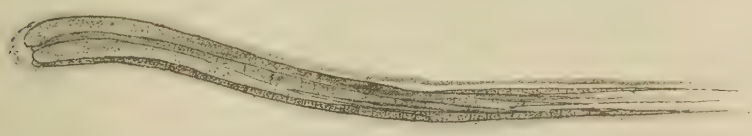


Fig. 46. — *Homoeothrix minuta* nov. spec.

mente hacia la punta y prolongándose en un pelo delgado e incoloro. Los hilos cuya longitud puede ser muy larga (650-780 μ), están encerrados en una vaina muy delgada, hialina, de consistencia un poco mucilaginosa. Células vegetativas cuadradas, o un poco más largas que anchas, de 2-2,5 μ de diámetro, de color verde-azulado pálido y con gránulos muy refringentes. Los tabiques transversos son apenas visibles. Heteroquistes y esporos estacionarios faltan. La base del hilo se encuentra fijada entre partículas del suelo, pegadas a éstas; un ensanchamiento discoforme no existe en la base del hilo. Ramificaciones se encuentran, pero no son frecuentes. Formación de hormogonios no es rara. — En una zanja cerca del río Chaná en el Delta, sobre el fondo barroso, formando mechoncitos enderezados de 1 milímetro de altura, más o menos (fig. 46).

Género **Rivularia** (Roth) Agardh

Hilos ramificados, reunidos en un talo esférico o hemisférico, a menudo hueco, en que están radialmente dispuestos, adelgazándose hacia la terminación y prolongados en un pelo bastante largo, rodeados por vainas gelatinosas. Heteroquistes en la base de los hilos o ramificaciones. Esporos estacionarios existen o faltan. En el primer caso se encuentran situados inmediatamente arriba de los heteroquistes. Multiplicación por división celular y por hormogonios.

83. *R. pisum* Ag. — Sinón.: *Glocotrichia pisum* (Ag.) Thur.

Talos esféricos de 2-5 milímetros de diámetro, de consistencia dura y color verde-negruzco. Hilos densamente aglomerados, con vainas angostas, incoloras, prolongados en un pelo largo. Células vegetativas casi cuadradas o un poco más largas que anchas, de color verde-azulado hasta oliváceo; diámetro transversal: 4-6 μ; longitud: hasta 7 μ. Heteroquistes esféricos, de 10-14 μ de diámetro. Esporos estacionarios cilíndricos, a menudo muy largos; diámetro transversal: 9-13 μ; longitud: generalmente 50-180 μ, a veces hasta 400 μ. Su membrana está soldada con la vaina.

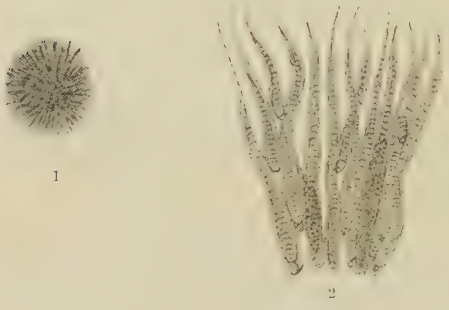


Fig. 47. — *Rivularia pisum* Ag.: 1, Talo visto con aumento de lupa; 2, Vista microscópica de algunos hilos. Los hilos con heteroquistes y esporos estacionarios.

Común en zanjas y ríos de agua estancada o de corriente lenta, fija sobre plantas acuáticas (*Helodea, Myriophyllum, Potamogeton, Eichhornia, Pontederia* y otras), o sobre el fondo de las zanjas, a veces flotando en el agua. Delta (fig. 47).

ENUMERACIÓN DE LAS FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES ESTUDIADAS

Orden I *Coccogonales.*

Familia *Chroococcaceae.*

Género *Chroococcus* Naegeli.

1. *Chr. minutus* (Kütz.) Naeg.
2. *Chr. virescens* Hantzsch.
3. *Chr. protogenitus* (Bias.) Hansg.

4. *Chr. turgidus* (Kütz.) Naeg. var. *chalybaeus* Rabenh.

Género *Dactylococcopsis* Hansgirg.

5. *D. rhaphidioides* Hansg.
6. *D. acicularis* Lemm.
7. *D. fasciculatis* Lemm.

Género *Aphanocapsa* Naegeli.

8. *A. pulchra* (Kütz.) Rabenh.
9. *A. Grevillei* (Hass.) Rabenh.
10. *A. Naegelii* Richt.

Género *Microcystis* Kützing.

11. *M. aeruginosa* Kütz. var. *maior* Wittr.
12. *M. flos aquae* (Wittr.) Kirchn.

Familia *Chamaesiphonaceae.*

Género *Xenococcus* Thuret.

13. *X. gracilis* Lemm.

Género *Clastidium* Kirchner.

14. *Cl. setigerum* Kirchn.

Género *Chamaesiphon* A. Braun et Grunow.

15. *Ch. gracilis* Rabenh.
16. *Ch. minutus* (Rost.) Lemm.

Orden II *Hormogonales.*

Familia *Oscillatoriaceae.*

Género *Oscillatoria* Vaucher.

17. *O. princeps* Vauch.
18. *O. sancta* Kütz.
19. *O. limosa* Ag.
20. *O. limosa* Ag. var. *tenuis* var. nov.
21. *O. nigra* Vauch.
22. *O. Froelichii* Kütz.
23. *O. tenerrima* Kütz.
24. *O. limnetica* Lemm.
25. *O. limnetica* Lemm. f. *maior* form. nov.
26. *O. amphibia* Ag.
27. *O. putrida* Schmidle.
28. *O. chlorina* Kütz.
29. *O. tenuis* (Ag.) Kirchn.
30. *O. natans* Kütz.
31. *O. gracillima* Kütz. — Sinón. : *O. splendida* Gom.
32. *O. splendida* Grév. — Sinón. : *O. leptotricha* Kütz.
33. *O. brevis* Kütz.

Género *Phormidium* Kützing.

34. *Ph. ambiguum* Gom.

Género *Lyngbya* C. A. Agardh.

35. *L. Kützingii* Schmidle.
36. *L. aestuarii* (Mertens) Liebmann.
37. *L. Lindavii* Lemm.
38. *L. aerugineo-coerulea* (Kütz.) Gom.
39. *L. limnetica* Lemm.
40. *L. nigra* Ag.
41. *L. platensis* Seckt nov. spec.
42. *L. bonariensis* Seckt nov. spec.

Género *Symploca* Kützing.

43. *S. muscorum* (Ag.) Gom.
44. *S. Flotowiana* Kütz.
45. *S. dubia* (Naeg.) Gom. var. *parvula* var. nov.

Género *Microcoleus* Desmazières.

46. *M. vaginatus* (Vauch.) Gom.

Género *Schizothrix* Kützing.

47. *S. purpurascens* (Kütz.) Gom.

Familia *Nostocaceae*.

Género *Isocystis* Borzi.

48. *I. infusionum* (Kütz.) Borzi.

Género *Nostoc* Vaucher.

49. *N. cuticulare* (Brébisson) Born. et Flah.
50. *N. punctiforme* (Kütz.) Hariot.
51. *N. paludosum* Kütz.
52. *N. entophytum* Born. et Flah.
53. *N. Linckia* (Roth) Born.
54. *N. carneum* Ag.
55. *N. rivulare* Kütz.
56. *N. glomeratum* Kütz.
57. *N. muscorum* Kütz.
58. *N. humifusum* Carmichael.
59. *N. commune* Vauch.
60. *N. sphaericum* Vauch.
61. *N. minutum* Desmaz.
62. *N. coeruleum* Lyngbye.
63. *N. pruniforme* Ag.
64. *N. verrucosum* Vauch.

Género *Anabaena* Bory.

65. *A. variabilis* Kütz.
66. *A. minutissima* Kütz.
67. *A. azollae* Strasburger.

68. *A. flos aquae* (Lyngbye) Bréb.
69. *A. bonariensis* Seckt nov. spec.
70. *A. inaequalis* (Kütz.) Born. et Flah.
71. *A. solitaria* Klebahn var. *tenuis* var. nov.
72. *A. oscillarioides* Bory.
73. *A. cylindrica* Lemm.

Género *Aphanizomenon* Morren.

74. *A. flos aquae* (L.) Ralfs.
75. *A. platensis* Seckt nov. spec.

Género *Cylindrospermum* Kützing.

76. *C. maius* Kütz.
77. *C. stagnale* (Kütz.) Born. et Flah. var. *tenuis* var. nov.
78. *C. licheniforme* (Bory) Kütz.

Familia *Scytonemataceae.*

Género *Plectonema* Thuret.

79. *P. Tomasianum* (Kütz.) Born.

Género *Scytonema* Agardh.

80. *Sc. crispum* (Ag.) Born. — Sinón. : *Sc. cincinnatum* (Kütz.) Thuret.

Género *Tolypothrix* Kützing.

81. *T. helicophila* Lemm.

Familia *Rivulariaceae.*

Género *Homoeothrix* (Thuret) Kirchner.

82. *H. minuta* Seckt nov. spec.

Género *Rivularia* (Roth) Agardh.

83. *R. pisum* Ag. — Sinón. : *Glocotrichia pisum* (Ag.) Thur.

ESTUDIOS HIDROBIOLÓGICOS EN LA ARGENTINA

FLAGELLATAE

Por HANS SECKT

En nuestros estudios de la microflora del agua de los ríos, arroyos, lagunas, zanjas, charcos, etc., no hemos podido menos de interesarnos y ocuparnos de aquellos organismos inferiores cuya naturaleza tanto se ha discutido ya, reclamándolos con igual derecho los zoólogos, como los botánicos, para sus reinos respectivos: los *Mastigóforos* o *Flagelados*. Los terrenos cenagosos de la playa del río de la Plata o de las islas del Delta del Paraná; los charcos y lagunas en los bañados o lugares bajos de los campos en los alrededores más cercanos o más lejanos de la Capital Federal; los arroyos, zanjas u horquetas; los desagües de las casas y establos en las calles no adoquinadas, de los suburbios de Buenos Aires; como en general todas las aguas estancadas o de corriente lenta, suelen albergar un gran número de estos organismos, que se presentan, o sea en formas típicas planctónicas o sea en el «bentos», en el fango de los pantanos, en el fondo de las aguas, entre las tupidas y mucilaginosas masas de las algas verdes o de Cianofíceas, entre los montones de las Diatomeas, o en las zoogleas de los bacterios, nadando libremente o adheridos a las plantas acuáticas, etc., etc. En su aparición, a menudo no se distinguen tanto por una gran variabilidad de las especies, sino más bien por el número inmenso de los individuos, a veces tan enorme que pueden dar al agua de la laguna o de la zanja respectiva, una coloración verde, rojiza o pardusca, fenómeno que, como es sabido, también se debe a veces a la presencia en masa de Cianofíceas («algas azules»), Diatomeas o de ciertas Clorofíceas.

Observamos Flagelados en lugares como los arriba citados, en todas las estaciones del año, sin que pudiéramos decir, en qué tiempo del año los hubiéramos encontrado con frecuencia especial; quizás ciertas formas

con clorófila se presentan durante los meses de la primavera en mayor cantidad que en otros meses, predominando otras, en cambio, tal vez en verano u otoño. Más escasos son ciertamente durante los períodos de las lluvias, épocas en que indudablemente el número de los individuos suele ser mucho menor que en tiempos de sequía. Explícase este fenómeno seguramente por el aumento del agua en los arroyos, etc., debido al cual muchos de estos organismos, especialmente los del planctón, se apartan de los sitios en que en otros tiempos viven en abundancia. Además, es muy natural que de una cantidad grande de agua debe ser mucho más difícil pescar organismos microscópicos, que de un volumen más reducido.

Al recoger el material para estudios microbiológicos, a menudo se puede hacer la experiencia de que en un sitio donde un día se había encontrado cierta forma en gran cantidad, algunos días más tarde la misma forma o no existe más o ha desaparecido casi por completo. Así una vez en una zanja cerca del arroyo Tuyuparé (Delta del Paraná) encontré la Hymenomonadácea *Synura uvella* Ehrbg. en muy gran número, entre *Clonothrix fusca* (Julio 1914). Pasados algunos días volví a visitar el mismo lugar, con el propósito de recoger material para el curso práctico de microbiología en el laboratorio; pero el resultado fué del todo negativo; apenas sí pude descubrir uno o dos ejemplares de la forma tan bonita e interesante, que junto con los copitos de la *Clonothrix* había desaparecido. Lo mismo me sucedió en otra ocasión con la Euglenácea *Trachelomonas hispida* Stein, en una lagunita del Tiro Suizo en Belgrano, como también varias veces con otras especies de *Euglena* que ocasionalmente durante días y semanas teñían de verde el agua de los charcos y desagües cerca de establos (caballerizas) y que luego, de golpe, sin causa visible, desaparecían de allí por completo o se encontraban solamente en forma de esporos estacionarios.

Posible ó probablemente, tal fenómeno de una desaparición rápida y súbita (que igualmente se observa a menudo en vasos de cultivo en el laboratorio) se explica por las condiciones de la alimentación o por cuestiones de la reproducción (naturalmente si no es que una lluvia fuerte llevó los planctontes), conociéndose el mismo fenómeno también de otros microorganismos, especialmente del planctón, y habiendo sido objeto de estudios de parte de varios autores, sin que hasta ahora hubiera sido posible encontrar una explicación del todo satisfactoria del problema.

La organización celular de los Flagelados en general es conocida. Nos limitaremos por eso en resumir sólo los caracteres generales. Los microbios en cuestión, que consideramos como vegetales y que por eso llamamos *Mastigophyta* (Mastigófitos) (1), son organismos microscópicos, unicelulares, que viven solitarios o reunidos en colonias, y cuyo carácter

(1) *He mástix* = el flagelo ; *tó phytón* = el vegetal.

principal y prominente consiste en poseer uno o varios flagelos. Tienen uno o varios núcleos y generalmente uno, dos o más vacuolos contráctiles. En las formas de organización inferior, una membrana celular no está desarrollada, existiendo apenas una capa de periplasma, más o menos hialina, o faltando aún tal zona periplasmática. En estas formas se observa a menudo la formación de pseudopodios, de modo que para tales Mastigófitos podremos suponer un parentesco bastante cercano con las Amebas y Heliozoarios, o sea con organismos típicamente animales.

En las formas superiores, el periplasma se ha diferenciado claramente del protoplasma interior o central, granuloso; pero una membrana celular propiamente dicha, y que presente la reacción de la celulosa, falta también a estas formas. La formación de pseudopodios en tales Flagelados ya no se observa. No obstante esto, también en estos representantes superiores son bastante frecuentes las formas que no tienen rígida la superficie de su célula, y que por eso no se caracterizan por una forma invariable de su cuerpo; más bien en muchas se observa el fenómeno de una « metabolía » (1) más o menos pronunciada, es decir, que por una flexibilidad más o menos alta de su superficie, la célula puede cambiar su forma y aspecto, contrayéndose, doblándose, etc., pero siempre volviendo a la forma primitiva y definitiva, propia de la especie respectiva. (Véase, por ejemplo, la figura 47.)

Muchas especies se caracterizan por producir envolturas mucilaginosas, segregadas por el protoplasma al través del periplasma. En otras la envoltura tiene el carácter de una caja o cápsula rígida, lisa o arrugada, cerrada en todas partes, o en forma de un tubo o una copa, cerrada en un extremo y con boca en el otro, y en cuyo interior vive la célula. En ciertos casos (por ejemplo, en la Ochromonadácea *Dinobryon sertularia,* orden de los Chrysomonadales) se sabe que la envoltura es de celulosa o de una substancia afín; pues con la solución doble de cloruro de zinc en yoduro de potasio da la reacción característica de la celulosa. Las cápsulas pueden ser hialinas e incoloras, o de color amarillento o pardusco, debida esta coloración probablemente a una incrustación de la materia orgánica por hidróxido de hierro. El hecho de que por el efecto de algún ácido, tal cápsula no siempre se destruye del todo, tal vez indique la presencia de bióxido de sílice en el esqueleto orgánico de la misma.

El carácter más importante de los Mastigófitos es, como queda dicho, la presencia de flagelos que existen generalmente en número de 1 ó 2, a veces más, y que pueden ser iguales o desiguales. Su función es la de órganos de la locomoción y del tacto. En algunos casos la base del flagelo se encuentra rodeada por un « collar », especie de estuche en forma de copa, formado por el protoplasma de la capa periférica, el periplas-

(1) *He metaboíla* = el cambio, la transformación.

ma. Caracteriza tal collar los representantes de la familia de las *Craspedomonadaceae,* orden de los Protomastigales.

Muchos Mastigophyta están provistos de cromatóforos, de color verde, verdoso, verde-azulado, amarillo, pardo o rojizo. Las substancias a que deben su coloración, son las mismas que se encuentran también en las algas: clorófila, xantófila, diatomina, ficociana, carotina y otras. Muchas de estas formas provistas de cromatóforos poseen en la terminación anterior del cuerpo una mancha que en el microscopio aparece como un pigmento colorado, denominada « estigma » o « mancha ocular ». Interprétase este estigma como un órgano sensible de la célula.

La falta o existencia de cromatóforos es, como es natural, de importancia fundamental para la nutrición de los organismos: las formas que contienen clorófila, pueden vivir indudablemente como autótrofos ; las incoloras, en cambio, generalmente viven como saprófitos. Pero parece que tampoco las formas verdes son exclusivamente autotróficas, sino que, al contrario, en agua limpia se desarrollan menos perfectamente que en un agua que contiene substancias orgánicas en solución (agua sucia). Sean mencionados en esta oportunidad los estudios notables de H. Zumstein: « Sobre la morfología y fisiología de *Euglena gracilis* Ehrbg. » (en *Pringsh. Jahrb. f. Wissensch. Botan.,* t. 34, 1899), en que el autor dió la prueba de que por una alimentación exclusivamente orgánica de formas verdes de la Euglena pueden nacer células que han perdido completamente su substancia colorante. Este resultado fué plenamente confirmado por las investigaciones de Ch. Ternetz *(Pringsh. Jahrb.,* 1912). No hay duda de que según su modo de vivir podemos distinguir Flagelados que requieren escasas cantidades de materias orgánicas para su nutrición y que por eso, como formas « catarobias », prefieren un agua más o menos « limpia », y otros que se encuentran en agua « sucia », como saprobios típicos. Entre ambos extremos naturalmente hay formas de transición, como también una misma forma, según las condiciones del medio en que tiene que vivir, se presentará inclinándose más hacia uno u otro extremo. Por otra parte, además de los dos modos mencionados de alimentarse, se conoce una tercera forma que en muchos Flagelados se observa: la animal. Ésta puede existir como única manera de nutrirse del Flagelado respectivo, o encontrarse a más de la alimentación saprofítica, en Flagelados incoloros y hasta en organismos que como autótrofos pueden vivir.

Como ejemplos de formas catarobias sean mencionados los Chrysomonadales, pero entre los cuales ciertos representantes, como *Synura,* deben considerarse más bien como « oligosaprobios » que como catorobios. Oligosaprobios son también la mayor parte de los Pantostomatinales. Como saprobios típicos citaremos la mayoría de los Protomastigales, los Distomatinales, Cryptomonadales y Euglenales, especialmente formas

como *Trepomonas, Hexamitus, Bodo,* especies de *Euglena*, etc., todos Flagelados que en aguas muy contaminadas se encuentran en abundancia, algunos como verdaderas « Leitformen » que pueden indicar el grado del mayor o menor ensuciamiento del agua respectiva. Suelen observarse también en el laboratorio, encontrándose en grandes cantidades en recipientes en donde se hallan en descomposición plantas acuáticas, Moluscos, pequeños Crustáceos, etc.

La multiplicación de los Mastigófitos se efectúa casi exclusivamente de manera vegetativa, es decir, por división celular, la cual casi siempre se hace en la dirección longitudinal de la célula. Este modo de dividirse entre los organismos vegetales, como es sabido, es bastante raro. A veces se producen esporos estacionarios con membrana fuerte y resistente, especialmente cuando las condiciones alteradas del medio ambiente ya no son favorables al organismo para continuar con su vida libre. Habiendo pasado el período de descanso, de tal quiste o sale todo el contenido íntegro, o se desprenden varias células, previa división del contenido del esporo estacionario.

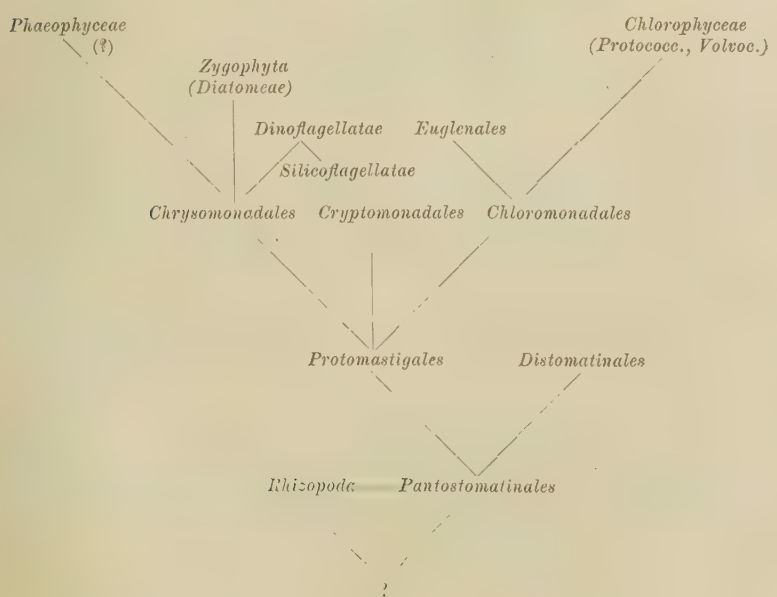
Los Mastigófitos sin duda alguna representan organismos muy primitivos que reunen en sí caracteres vegetales y animales, y que por eso pueden considerarse como formas originarias, por un lado de los Talófitos, y con eso del reino vegetal, por otro de los Protozoarios y así de organismos de naturaleza indiscutiblemente animal; de modo que no puede ser dudoso que ciertas algas verdes (Chlorophyceae), como los Protococcales y los Volvocales, presentan caracteres muy parecidos a los Flagelados, como la posesión de un flagelo y de un estigma, existiendo estos órganos o solamente en la forma juvenil, movible (« larval ») del alga, el zoósporo, o como órganos persistentes en las formas adultas y perfectas. Tal hecho revelaría indudablemente cierto grado de parentesco entre ambos grupos de organismos; pero también queda fuera de duda, que este parentesco no puede ser muy directo. Pues no puede negarse que existen diferencias esenciales entre ellos. Así, por ejemplo, las Clorofíceas siempre están provistas de una membrana celular formada de celulosa, que falta, como ya fué mencionado, a los Flagelados, y además la división de las células en las algas no se hace en dirección longitudinal, como en los Mastigófitos, sino transversalmente.

En lo que se refiere a las relaciones de parentesco filogenético que posible o probablemente existen entre los Mastigófitos y los Protozoos, hay que recordar, en primer lugar, las formas animales provistas de flagelo y que se caracterizan por sus movimientos de amebas, especialmente representantes de la clase de los Rizópodos (Fam. *Pseudosporeae).* También es posible que existen ciertas relaciones entre los Mastigófitos y los Ciliados: géneros como *Multicilia* y algunas formas de Distomatinales poseen flagelos en toda la superficie de su cuerpo, lo que recuerda

la estructura de los citados Protozoarios; pero también en este caso el modo de la división celular distingue esencialmente los representantes de los dos grupos de organismos. Por fin, pueden también citarse las relaciones de un posible parentesco (seguramente no muy cercano) que tal vez existan entre los Flagelados inferiores y los Myxophyta por un lado, y éstos y los Heliozoarios y otros Protozoos por otro, relaciones que se ponen en evidencia en la formación de amebas, o de formas ameboidales con flagelo.

Baste con estas pocas indicaciones; no deseamos entrar en mayores detalles de esta cuestión, por sí tan importante como interesante, pero que verdaderamente no está dentro del tema que nos hemos propuesto tratar en este trabajo. Consta que así como se presenta hoy día el tipo de los Mastigophyta, seguramente en ellos no podremos ver un tipo de composición primitiva y uniforme, y cuyos miembros, todos entre sí, enseñarían los rasgos de un parentesco filogenético muy cercano; más bien tendremos que considerarlos como los restos de un tipo de organismos que una vez, en épocas remotas, estaba mucho más desarrollado, y cuyas ramas en el transcurso de los tiempos se han ido separando cada vez más una de la otra.

Séanos permitido indicar en el siguiente cuadro de un árbol genealógico hipotético, el parentesco filogenético que sería posible exista entre los diferentes órdenes de la clase de las Flagellatae, como también entre éstas y otras clases de organismos, de naturaleza vegetal y animal.



En cuanto a la distribución geográfica de los Flagelados, por mis estudios no he podido más que confirmar lo que Schewiakoff había señalado como muy verisímil, en su trabajo: *Sobre la distribución geográfica de los Protozoos del agua dulce* (Memoria de la Academia de St. Pétersbourg, serie VII, t. 41, N° 8, 1893): que todos, o a lo menos casi todos, los Flagelados del agua dulce son cosmopolitas y que por consiguiente no se puede hablar de áreas especiales de su distribución geográfica. Pero claro está que, refiriéndose nuestros estudios a una región bastante localizada, no nos podemos permitir un criterio tan amplio en esta cuestión.

En la clasificación sistemática adoptamos el sistema establecido por G. Senn, en su monografía sobre «*Flagellata*», publicada en *Engler-Prantl, Die Natürlichen Pflanzenfamilien,* Parte I, sección 1ª, del año 1900. Del sistema aplicado por Adolfo Engler, en la obra citada y en su *Syllabus der Pflanzenfamilien* (5ª edición, 1907), nos separamos, en tanto que no consideramos los Flagelados como una sección especial, de igual valor sistemático que las secciones de los *Schizophyta, Dinoflagellatae Zygophyceae, Chlorophyceae*, etc., etc., sino que interpretamos a las *Flagellatae,* las *Dinoflagellatae* y las *Silicoflagellatae,* como tres clases de una sección que designamos con el nombre de *Mastigophyta* (1). Nos resulta así la siguiente clasificación:

TIPO *MASTIGOPHYTA*

I. Células con membrana protoplasmática o careciendo de una membrana, a veces con pseudopodios, con uno o varios flagelos dirigidos hacia adelante, atrás o a los costados. Formas incoloras o provistas de cromatóforos de diferente coloración. Clase I : *Flagellatae.*

II. Células generalmente provistas de un caparazón compuesto por plaquitas de celulosa, con dos flagelos, de los cuales uno se dirige hacia adelante o hacia atrás, estando escondido el otro en un surco que transversalmente se extiende alrededor del cuerpo. Formas con cromatóforos verdes o amarillentos. Clase II : *Dinoflagellatae.*

III. Células provistas de un caparazón compuesto de varillas de sílice, con uno o dos flagelos. Formas con cromatóforos de color amarillo-pardusco. Clase III : *Silicoflagellatae.*

(1) Para dar una idea sobre la posición que las *Flagellatae* ocupan en el reino vegetal, reproducimos aquí el cuadro del sistema, tal como lo hemos publicado por primera vez en 1911, en el programa del curso de Historia de la evolución del reino vegetal, dictado en el Instituto Nacional del Profesorado Secundario de la Capital Federal.

Ramo I : *Protophyta.*
- Tipo I : *Myxophyta.*
  - Clase I : *Acrasiomyxomycetes.*
  - Clase II : *Phytomyxinae.*
  - Clase III : *Myxogasteres.*
- Tipo II : *Schizophyta.*
  - Clase I : *Schizomycetes* o *Bacteria.*
  - Clase II : *Schizophyceae* o *Cyanophyceae.*
- Tipo III : *Mastigophyta.*
  - Clase I : *Flagellatae.*
  - Clase II : *Dinoflagellatae.*
  - Clase III : *Silicoflagellatae.*
- Tipo IV : *Zygophyta.*
  - Clase I : *Diatomeae* o *Bacillariales.*
  - Clase II : *Zygophyceae.*

Ramo II : *Thallophyta.*
- Subramo I : *Phycophyta* o *Algae.*
  - Tipo V : *Chlorophycophyta* (o Algas verdes).
    - Clase I : *Chlorophyceae.*
    - Clase II : *Charophyceae.*
  - Tipo VI : *Phaeophycophyta* (o Algas pardas).
    - Clase : *Phaeophyceae.*
  - Tipo VII : *Rhodophycophyta* (o Algas coloradas).
    - Clase I : *Bangiophyceae.*
    - Clase II : *Rhodophyceae* o *Florideae.*
- Subramo II : *Mycetophyta* o *Fungi.*
  - Tipo VIII : *Siphonomycetophyta* o *Siphonomycetes.*
    - Clase : *Phycomycetes.*
  - Tipo IX : *Mycomycetophyta* o *Mycomycetes.*
    - Clase I : *Ascomycetes.*
    - Clase II : *Basidiomycetes.*
    - Clase III : *Fungi imperfecti.*
    - Clase IV : *Lichenomycetes* o *Lichenes.*

Ramo III : *Cormophyta.*
- Subramo I : *Embryophyta asiphonogama* o *Archegoniophyta.*
  - Tipo X : *Bryophyta.*
    - Clase I : *Hepaticae.*
    - Clase II : *Musci.*
  - Tipo XI : *Pteridophyta.*
    - Clase I : *Filicales.*
    - Clase II : *Sphenophyllales.*
    - Clase III : *Equisetales.*
    - Clase IV : *Lycopodiales.*
  - Tipo XII : *Pteridospermophyta.*
    - Clase I : *Cycadofilicales.*
    - Clase II : *Spermofilicales.*

Subramo II : *Embryophyta siphonogama, Phanerogamae* o *Anthophyta.*
Tipo XIII : *Spermophyta.*
Subtipo I : *Gymnospermae.*
Clase I : *Cycadales.*
Clase II : *Bennettitales.*
Clase III : *Cordaitales.*
Clase IV : *Ginkgoales.*
Clase V : *Coniferae.*
Clase VI : *Gnetales.*
Subtipo II : *Angiospermae.*
Clase I : *Monocotyledoneae.*
Clase II : *Dicotyledoneae.*

En la clasificación de los órdenes, también seguimos, en los rasgos esenciales, el sistema de Senn, como queda expresado en el siguiente

CUADRO SINÓPTICO DE LOS ÓRDENES: CLASE *FLAGELLATAE*

A. La absorción de los alimentos se efectúa por medio de pseudopodios en toda la superficie de la célula. Las células son desnudas e incoloras, y poseen 1, 2 ó muchos flagelos; en su interior se encuentran 1 ó 2 vacuolos contráctiles, no combinados en un sistema vesicular. Ord. I : *Pantostomatinales.*
B. La absorción de los alimentos se efectúa sólo en sitios determinados de la superficie de la célula.
I. En el interior de la célula varios vacuolos, independientes uno del otro. Células incoloras o provistas de cromatóforos de diferente color, pero nunca de clorófila.
1. Absorción de los alimentos en un solo sitio. Flagelos 1 hasta 4, no agrupados en pares.
a. Células incoloras, a menudo amebóideas. Producto de la nutrición : aceite graso. Ord. II : *Protomastigales.*
b. Células con cromatóforos amarillos, a menudo amebóideas. Producto de la nutrición : aceite graso o leucosina. Ord. IV : *Chrysomonadales.*
c. Células incoloras o con cromatóforos de color pardusco, rojizo o verde-azulado. Células poco amebóideas. Flagelos 2, de igual longitud. Producto de la nutrición : almidón. Ord. V : *Cryptomonadales.*
2. Absorción de los alimentos en 2 sitios. Flagelos 4 hasta numerosos, puestos en dos grupos. Ord. III : *Distomatinales.*
II. En el interior de la célula varios vacuolos, combinados en un sistema vesicular. Células provistas de clorófila.
1. Células con periplasto tierno. El sistema de los vacuolos compuesto de varios vacuolos contráctiles grandes que desembocan hacia afuera mediante una pequeña abertura.
Ord. VI : *Chloromonadales.*

2. Células con membrana protoplasmática resistente. El sistema de los vacuolos compuesto de un vacuolo principal no contráctil y varios vacuolos secundarios contráctiles; el vacuolo principal desemboca hacia afuera mediante un largo canal deferente. Ord. VII : *Euglenales.*

Orden I : PANTOSTOMATINALES (1)

Células desnudas, generalmente más o menos amebóideas, formando pseudopodios, con 1, 2 ó numerosos flagelos. La nutrición es saprofítica o animal, efectuándose la absorción de los alimentos en toda la superficie, por medio de los pseudopodios. Poseen generalmente un núcleo (a veces varios), y 1 ó 2 vacuolos contráctiles, no combinados en un sistema vesicular. Cromatóforos faltan. Multiplicación por división, que en las formas de simetría bilateral es longitudinal. Estados estacionarios no se conocen.

CUADRO SINÓPTICO DE LAS FAMILIAS

I. Células con numerosos flagelos, distribuídos sobre toda la superficie, poliaxonas (de cuerpo radial), poco amebóideas, de locomoción libre.
Fam. *Holomastigaceae.*

II. Células con 1 a 2 flagelos (rara vez 3-4), monaxonas (de cuerpo bilateral-simétrico), temporariamente amebóideas, a veces fijas con un pedicelo.
Fam. *Rhizomastigaceae.*

Familia HOLOMASTIGACEAE

1. *Multicilia lacustris* Lauterborn.

Células esféricas, de 30-40 μ de diámetro, moviéndose rotando. Flagelos en número de 15-20, de longitud variable, pero generalmente un poco mayor que el diámetro de la célula. Entre los flagelos a veces uno o varios apéndices protoplosmáticos (pseudopodios). Uno o varios núcleos con grandes corpúsculos centrales. Numerosos vacuolos nutricios en la superficie, por los cuales se hace la absorción de los alimentos que se incorporan por los pseudopodios. Se alimenta de preferencia con algas verdes unicelulares, cuyo contenido contraído ocupa a menudo toda la célula, en forma de gránulos verdes.

(1) *Pás, pantós* = todo, entero; *tó stóma* = la boca.

En zanjas o arroyos con agua limpia, en el fondo entre algas y plantas acuáticas. — Arroyo Carapachay (Delta del Paraná) (fig. 1).

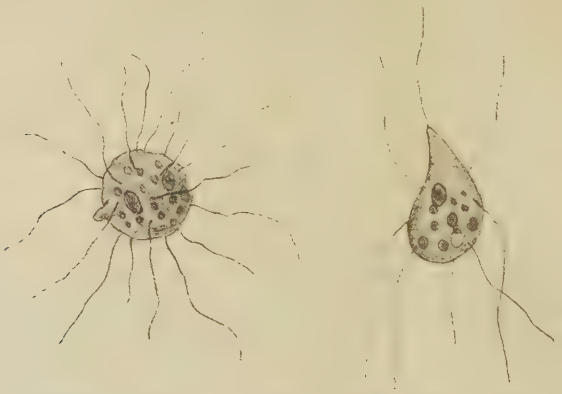


Fig. 1. — *Multicilia lacustris* Lauterb. (La figura a la derecha copiada según Francé.)

Familia **RHIZOMASTIGACEAE**

I. Células con un flagelo.
   1. Células nadando libremente, o fijas por medio de un pedicelo. Pseudopodios finos, tiernos, muy numerosos. *Actinomonas.*
   2. Células nadando libremente, o resbalando a manera de amebas. Pseudopodios más robustos, a menudo ramificados. *Mastigamoeba.*

II. Células con dos flagelos. *Cercobodo.*

2. *Actinomonas vernalis* Stokes.

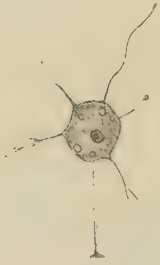


Fig. 2. — *Actinomonas vernalis* Stokes.

Células esféricas, generalmente fijas con un pedicelo fino, provistas de pseudopodios finitos, ramificados, que salen irradiando de la superficie del cuerpo. Los pseudopodios en las terminaciones a veces hinchados. Un flagelo movible; 1 a 6 vacuolos contráctiles. Diámetro celular : 18-20 μ.

En zanjas, fosos y lagunas, entre algas. Hasta ahora se conocía solamente de América del Norte. — Lagunita cerca del arroyo Tuyuparé (Delta del Paraná) (fig. 2).

3. *Mastigamoeba chlamys* (Frenzel) Lemm.

Células alargadas, más o menos ovoides, 10 μ de ancho y 45 μ, aproximadamente, de largo. En la capa periplasmática bastoncitos transversalmente dispuestos (¿agujitas o cerdas?); flagelo 1, un poco más largo que la célula; pseudopodios solamente en la extremidad posterior; allí mis-

mo un vacuolo contráctil. El núcleo cerca de la base del flagelo, en la región anterior de la célula. Locomoción arrastrando, con el flagelo dirigido hacia adelante; el organismo al moverse, por sus movimientos característicos, se asemeja casi a una pequeña *Turbellaria*.

La especie fué descubierta por Frenzel; la forma observada por noso-

Fig. 3. — *Mastigamoeba chlamys* (Frenzel) Lemm.

tros se distingue de la descrita por el autor, especialmente por ser notablemente menor en sus medidas (según Frenzel, 75 × 26 μ), y por ser el flagelo apenas más largo que la célula (según Frenzel, 2-10 veces más largo). — En una laguna, con agua bastante limpia, cerca del río Chaná (fig. 3).

4. *Mastigamoeba radicula* Moroff. — Sin.: *Mastigella radicula* (Moroff) Goldschmidt.

Medidas de la célula: 38-45 μ × 14-16 μ. Célula desnuda, con protoplasma muy granuloso; en el extremo posterior con 2 ó varios vacuolos contráctiles. Pseudopodios en toda la superficie del cuerpo. Flagelo en la terminación anterior de la célula, un poco más largo que la longitud de ésta. Frenzel distinguía el género *Mastigella* del de *Mastigamoeba*, según si el flagelo toma su origen del núcleo, o independiente de éste. Según nuestras observaciones, la ubicación del núcleo, y por eso sus relaciones para con el flagelo, no son del todo constantes, de suerte que nos parece que la distinción de los dos géneros no se podrá sostener. Según el autor, las dimensiones de la especie en cuestión son: 43-55 μ × 9-11 μ; según nuestras observaciones, los individuos siempre eran más anchos en proporción a la longitud. Además, nunca encontramos adelgazadas las células en su extremidad anterior. A pesar de estas diferencias, creemos que en los casos por nosotros estudiados se tratará de la especie idéntica; pues muchas veces hemos tenido ocasión de observar grandes variabilidades en medidas y forma de los Flagelados.

Fig. 4. — *Mastigamoeba radicula* Moroff.

Encontramos la especie, en cantidad regular, en un recipiente de cultivo en el laboratorio, entre algas en descomposición de procedencia del río Chaná (fig. 4).

5. *Mastigamoeba Bütschlii* Klebs.

Célula más o menos ovoide, unos 18 μ larga. El flagelo mucho más largo que la célula, si bien no 6-10 veces la longitud del cuerpo, como dice el autor. Pseudopodios finos, simples o ramificados. Contenido celu-

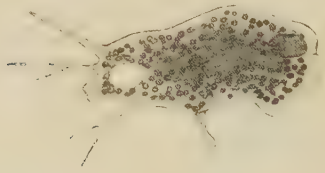


Fig. 5. — *Mastigamoeba Bütschlii* Klebs.

lar granuloso, con una zona marginal hialina. Un vacuolo contráctil en la terminación posterior de la célula.

En una zanja cerca del río Chaná, entre algas, en agua bastante limpia, pero también en agua sucia, en una laguna cerca de Belgrano (fig. 5).

6. *Cercobodo longicauda* (Duj.) Senn.

Células amebóideas, deslizándose sobre el fondo o nadando libremente, provistas de dos flagelos de igual longitud, fijos en la terminación anterior. De los flagelos uno se dirige hacia adelante, al otro lo arrastra el organismo tras sí. Pseudopodios de distinta forma y tamaño. El extre-

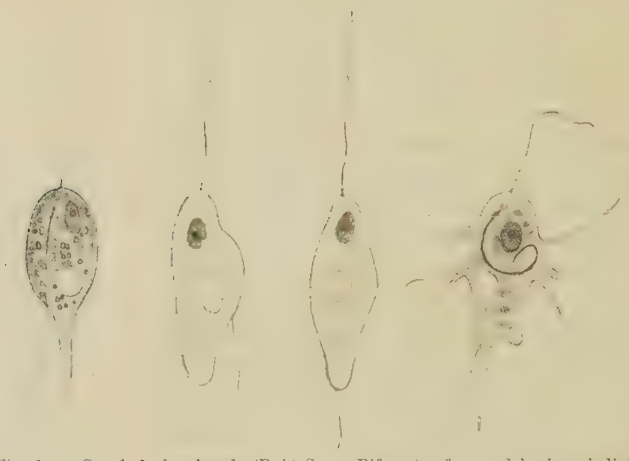


Fig. 6. — *Cercobodo longicauda* (Duj.) Senn. Diferentes formas del mismo individuo

mo posterior del cuerpo adelgazado en forma de un pedicelito, simple y muy movible. Toda la forma de la célula bastante variable. Las formas amebóideas provistas de pseudopodios, en general bastante finos, simples o ramificados; el flagelo rastrero más o menos arrollado; estas for-

mas se presentan comúnmente poco movibles o completamente fijas. Dimensiones : 25-30 μ × 8-10 μ.

Río Chaná, frecuente entre algas; también en el agua sucia de un recipiente de cultivo en el laboratorio, entre algas en descomposición (fig. 6).

Orden II : PROTOMASTIGALES (1)

Células incoloras, a menudo amebóideas, con periplasto tierno, membranoso. La absorción de los alimentos se verifica solamente en un sitio determinado de la superficie celular. 1 ó 2 vacuolos contráctiles en el interior, no combinados en un sistema vesicular. Las células llevan 1 hasta 4 flagelos. Multiplicación por división longitudinal (¡a veces transversal!). Estados estacionarios se pueden formar; su contenido, previa división en numerosas porciones, sale después de pasada la época del descanso. La formación de colonias se observa con frecuencia.

En los procesos de la nutrición se forma aceite graso como producto de la digestión.

CUADRO SINÓPTICO DE LAS FAMILIAS (2)

A. Células con un solo flagelo.

I. Células sin collar protoplasmático.

1. Células sin « rostro » en la terminación anterior, de locomoción libre o fijas, generalmente desprovistas de un caparazón, viviendo sueltas. Fam. *Oicomonadaceae.*
2. Células con prominencia (« rostro » o « labio ») en la terminación anterior, provistas de caparazón, viviendo sueltas o en colonias. Fam. *Bicoecaceae.*

II. Células con collar protoplasmático.

1. Células libres o encerradas en gelatina, pero el collar siempre descubierto de la gelatina. Células a menudo con caparazón, sueltas o en colonias. Fam. *Craspedomonadaceae.*
2. Células y collar envueltos en una masa gelatinosa. (Fam. *Phalansteriaceae.*)

(1) *Prótos* = el primero; *he mástix* = el flagelo. — El nombre indica que los organismos de este orden ocupan el lugar inferior entre las *Flagellatae* típicas, y que todas las demás formas genéticamente se han desarrollado de ellos.

(2) En este cuadro citamos todas las familias pertenecientes al orden ; de las familias cuyo nombre está puesto entre paréntesis, no hemos tenido ocasión de observar representantes en nuestros estudios.

B. Células con un flagelo principal y uno o varios flagelos secundarios (« accesorios ») de diferente longitud.

I. Los flagelos se dirigen todos hacia adelante (flagelos natatorios). Células sueltas o viviendo en colonias. Fam. *Monadaceae.*

II. De los dos flagelos uno se dirige hacia adelante (fl. natatorio), el otro hacia atrás (fl. rastrero). Células sueltas. Fam. *Bodonaceae.*

C. Células con dos flagelos natatorios de igual longitud, rara vez con caparazón, viviendo sueltas o en colonias gelatinosas. (Fam. *Amphimonadaceae.)*

D. Células con tres flagelos, de longitud igual o diferente, viviendo sueltas. (Fam. *Trimastigaceae.)*

E. Células con cuatro flagelos, de longitud igual o diferente, no agrupados en pares. Los organismos viven sueltos. Fam. *Tetramitaceae.*

Familia **OICOMONADACEAE**

I. Células no encerradas en una envoltura. *Oicomonas.*
II. Células viviendo en una envoltura. *Codonoeca.*

7. *Oicomonas termo* (Ehrbg.) Kent.

Célula ovoide, amebóidea, especialmente en la terminación posterior, en la anterior provista de una escotadura y una prominencia un poco

Fig. 7. — *Oicomonas termo* (Ehrbg.) Kent. El acto de la incorporación de una célula bacteriana

abultada (pero no de un « rostro » propiamente dicho). De la escotadura, en la base de la prominencia, sale un flagelo de doble largo que el cuerpo. La absorción de los alimentos se efectúa en la prominencia, en la cual entra un vacuolo que luego, junto con las materias alimenticias (sólidas), pasa más al centro de la célula. A más de este vacuolo contráctil, puede haber otros cuya situación en el protoplasma no es constante. Largo: 6-8 μ. Los organismos nadan libremente o se fijan con la base, a veces con este objeto estirada en forma de un pedicelito.

Muy frecuente en agua sucia, entre plantas acuáticas y algas en descomposición. — Chaná, Belgrano, etc. (fig. 7).

8. *Oicomonas mutabilis* Kent.

Célula esférica u ovoide, redondeada y sin prominencia en la extremidad anterior, posteriormente, cuando está fija, alargada en un pedicelo largo, unos 15 μ larga, y casi tan ancha como larga. En la extremidad posterior dos vacuolos contráctiles. Flagelo en la terminación anterior, más o menos de doble longitud que la célula. Vacuolos contráctiles 2, en la parte basal de la célula.

Fig. 8. — *Oicomonas mutabilis* Kent.

En un recipiente de cultivo, con agua bastante sucia, de una laguna cerca de Belgrano (fig. 8).

9. *Codonoeca inclinata* Kent.

Célula elipsóidica, en el fondo de una envoltura, tal vez quitinosa, en forma de copa campanuliforme u ovoide, que se fija sobre plantas acuáticas, mediante un pedicelo; la copa arriba está cortada derecho. Célula con flagelo en la extremidad anterior, la mitad más largo que la célula misma; en el extremo posterior 1 ó 2 vacuolos. Largo de la célula: 16 μ, del flagelo: 25 μ, de la envoltura: 20-22 μ, del pedicelo: 35 μ.

Fig. 9. — *Codonoeca inclinata* Kent.

Bastante frecuente sobre plantas acuáticas y algas (fig. 9).

Familia **BICOECACEAE**

10. *Bicoeca socialis* Lauterb.

Varios hasta muchos individuos reunidos en colonias estrelladas que nadan libremente. Cada una de las células escondida en una envoltura hialina en forma de copa o urna, en que la célula se fija mediante un hilo contráctil que sale de la célula en la región anterior y corre para atrás, en un surco longitudinal a lo largo de la célula, prolongándose para formar un pedicelo. Este filamento sale cerca del flagelo dirigido hacia adelante, y representa tal vez un segundo flagelo, modificado. En el extremo anterior de la célula, rodeando la base del flagelo, una especie de collar, en forma de bordecito angosto, protoplasmático, más o menos contráctil y variable. En el interior 2 vacuolos, uno no contráctil en la región anterior de la célula, el otro contráctil en la posterior; el núcleo más o menos

en el centro de la célula. Largo de la envoltura: 8-10 μ, de la célula: 5-7 μ, diámetro de la colonia: 40 μ.

Bastante común en el planctón de los arroyos o ríos en el Delta (fig. 10).

Fig. 10. — *Bicoeca socialis* Lauterb. Colonia e individuo aislado. (Según Lauterborn)

Familia **CRASPEDOMONADACEAE**

I. Células con un collar.

1. Células no encerradas en una envoltura.

a. Células desprovistas de un pedicelo, o con un pedicelo corto, viviendo solitarias. *Monosiga*.

b. Células largamente pediceladas, solitarias o reunidas en número de varias, sobre un pedicelo común. *Codonosiga*.

2. Células encerradas en una envoltura, fijas, no pediceladas, o varias reunidas sobre un pedicelo más o menos largo, a veces ramificado. *Salpingoeca*.

II. Células con dos collares, no encerradas en una envoltura, sin pedicelo o con pedicelo corto. *Diplosiga*.

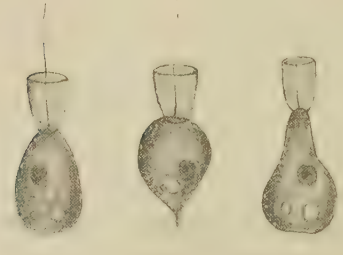


Fig. 11. — *Monosiga ovata* Kent.

11. *Monosiga ovata* Kent.

Célula esférica u ovoide, o en forma de botellita, sin envoltura, con periplasto tierno y un collar fino, membranoso, protoplasmático en la terminación anterior de la célula. Con el extremo posterior se fija la célula, o con

base ancha, o contraída en forma de un pedicelito corto. Largo de la célula : 8-12 μ.

Sobre plantas acuáticas y organismos planctónicos, como colonias de algas, *Melosiras,* etc. — Delta (fig. 11).

12. *Codonosiga botrytis* (Ehrbg.) Kent.

Células parecidas a las del género anterior, de las cuales se distinguen principalmente por el pedicelo largo, sobre el cual viven, fijas con la base, o sueltas, o reunidas en colonias de varios hasta 10 individuos. Largo de las células : 10-15 μ; longitud del pedicelo : 30-40 μ.

Encontré las colonias sobre las cáscaras de *Ampullaria* (fig. 12).

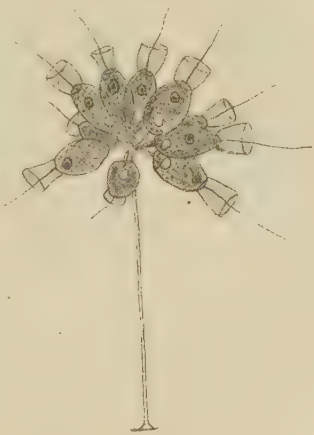


Fig. 12. — *Codonosiga botrytis* (Ehrbg.) Kent.

13. *Salpingoeca pyxidium* Kent.

Célula en una envoltura esférica, hialina, fija, y en la base un poco achatada, arriba cortada derecho, de la cual sobresale el collar de la célula. Diámetro de la célula : 3 μ, de la envoltura : 5-6 μ; altura del collar : casi igual al diámetro de la célula; longitud del flagelo : 2 veces el diámetro celular.

Fig. 13. — *Salpingoeca pyxidium* Kent.

En aguas de poca corriente, sobre algas y plantas acuáticas. — Delta (fig. 13).

14. *Salpingoeca vaginicola* Stein.

Célula en una envoltura alargada, más o menos cilíndrica, hialina, que arriba se abre en una boca un poco ensanchada, mientras que en la base es más estrechada y puntiaguda. Longitud del cilindro : 25 μ; diámetro en el medio : más o menos 5 μ. Longitud de la célula : 8-12 μ ; el collar de la célula sobresale mucho sobre la boca de la envoltura. Longitud del flagelo : 15-18 μ.

Bastante frecuente en un recipiente de cultivo en el laboratorio, entre algas en descomposición. También en una zanja de una calle no pavimentada en Belgrano, en agua muy contaminada con fango cubierto de Cianofíceas y *Beggiatoas* (fig. 14).

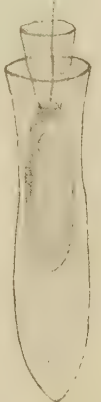


Fig. 14. — *Salpingoeca vaginicola* Stein.

15. *Diplosiga socialis* Frenzel.

Fig. 15. — *Diplosiga socialis* Frenzel.

Célula desprovista de una envoltura, en forma de botellita, con vientre más grueso y cuello más delgado, con collar doble, uno interior más angosto y más largo que continúa el cuello de la botellita para arriba, encerrando la base del flagelo, y otro exterior más ancho y que se inserta un poco más abajo. Largo de la célula : 8-12 μ; longitud del flagelo : 12-15 μ.

No muy común en aguas limpias, estancadas, sobre algas y colonias de *Diatomeas,* que viven sobre hojas de *Potamogeton, Helodea* y otras plantas acuáticas. — Delta (fig. 15).

Familia **MONADACEAE**

I. Células solitarias. *Monas.*

II. Células reunidas en colonias, agrupadas en capítulos, sobre pedicelos ramificados. *Anthophysa.*

16. *Monas vivipara* Ehrbg.

Células esféricas u ovoides, nadando libremente o sesiles, 20-40 μ largas. Un flagelo principal, más largo que la célula, y 2 flagelos accesorios, más cortos, salen de la terminación anterior de la célula. Cerca de la base de los flagelos un estigma y una « línea bucal » (¿ un poro o una marca engrosada en el periplasma ?), de función desconocida; el protoplasma muy granuloso; vacuolo contráctil, más o menos en el medio de la célula. En las formas sesiles, la célula se prolonga hacia atrás en forma de un pedicelito.

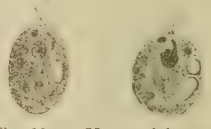


Fig. 16. — *Monas vivipara* Ehrbg.

Se ha observado la formación de células estacionarias, por conjugación de dos células. Estos estados estacionarios son de forma esférica y poseen una membrana resistente.

Muy común en aguas estancadas, fosos, lagunas, etc.; también en vasos de cultivo para algas y plantas acuáticas, encontrándose éstas en estado de descomposición, en el laboratorio (fig. 16).

Fig. 17. — *Monas vulgaris* (Cienk.) Senn.

17. *Monas vulgaris* (Cienk.) Senn.

Parecida a la especie anterior, pero con protoplasma no granuloso, y más chica que la otra (más o menos 15 μ de diámetro). Flagelos accesorios 1 ó 2.

Junto con *Monas vivipara,* en los mismos sitios y las mismas condiciones (fig. 17).

18. *Monas arhabdomonas* (Fisch) H. Meyer.

Células esféricas, desprovistas de estigma y de «línea bucal». Núcleo y vacuolo contráctil en la parte anterior de la célula. Flagelo principal un poco más largo que el diámetro de la célula; a su lado un flagelo accesorio, mucho más corto. Diámetro de la célula : 9-13 μ. Locomoción lenta, un poco temblando, como resbalando.

Fig. 18. — *Monas arhabdomonas* (Fisch) H. Meyer.

Se observa a veces la formación de células estacionarias que nacen en número de 1 a 3 en el interior de una célula madre. Su forma es esférica, la membrana más o menos delgada.

En agua sucia, bastante frecuente. — Laguna en Belgrano; charcos a orillas del río de la Plata, zanjas y arroyos en el Delta (fig. 18).

19. *Anthophysa vegetans* (O. F. Müller) Stein.

Células reunidas en colonias, en forma de capítulos, puestos sobre pedicelos. Estos pedicelos forman las ramificaciones de un tronco principal, fijo sobre un substrato. Cada célula es ovoide o piriforme, en la terminación anterior escotada y provista de un pequeño « labio », y adelgazada en el extremo posterior. Largo de la célula : 3-8 μ ; ancho : aproximadamente la mitad del largo, o un poco menos. Flagelos 2, uno largo (de doble longitud de la de la célula), y otro corto; núcleo en el centro o en la parte anterior de la célula, y un vacuolo contráctil cerca del extremo anterior.

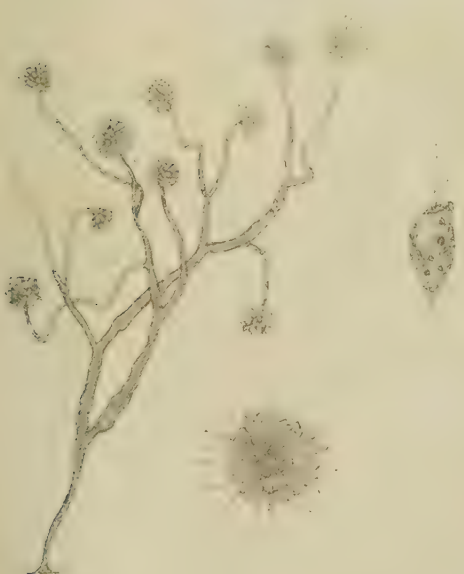


Fig. 19. — *Anthophysa vegetans* (O. F. M.) Stein. Colonia, capítulo desprendido y célula suelta

Los pedicelos de la colonia nacen de tal manera que cada individuo, en su terminación basal, segrega un filamento gelatinoso que endurece más y más, tomando una consistencia cartilaginosa o

quitinosa; los filamentos se entrelazan y se sueldan uno con otro, formando un pedicelo común, el cual por incrustación de hidróxido de hierro se pone amarillo y más tarde pardusco y granuloso.

La formación de ramas en el « tronco » común del arbolito resulta por división de los capítulos, en dos mitades separadas, lo que sucede cada vez cuando la cantidad de los individuos en un capítulo, por las divisiones celulares (en dirección longitudinal) ha llegado a un número mayor del normal.

A veces un capítulo se desprende del pedicelo respectivo (¿ bajo la influencia de una insolación intensa ?), y se mueve nadando con rotación.

Las colonias viven sobre plantas acuáticas, pero también sobre el fondo del agua. Las observé en cantidades notables, sobre el palo de un muelle en el arroyo Carapachay (Delta), formando masas mucilaginosas bastante extensas, del aspecto de las zoogleas bacterianas, de color blanquecino-amarillento (fig. 19).

Familia **BODONACEAE**

I. Los dos flagelos se insertan en la terminación anterior de la célula.
   1. El flagelo natatorio se dirige hacia adelante, el rastrero hacia atrás. *Bodo.*
   2. Ambos flagelos se dirigen hacia adelante. *Dinomonas.*

II. El flagelo natatorio se inserta en la terminación anterior, el rastrero sale del medio de la cara ventral. *Pleuromonas.*

20. *Bodo globosus* Stein.

Células más o menos esféricas u ovoides. Largo: 9-13 μ; ancho: 8-12 μ. Flagelos 2, uno posterior, rastrero, más largo que el otro, anterior, natatorio. Vacuolo contráctil en la región anterior de la célula, cerca del centro; el núcleo en el centro. Locomoción temblando, sin rotación (fig. 20).

Fig. 20. — *Bodo globosus* Stein.

Muy común en el agua sucia de charcos, lagunas y zanjas. La especie se encuentra a menudo en cantidades muy grandes, en aguas ricas en plantas en estado de descomposición; representa una *Leitform* del grado de contaminación del agua, por desarrollarse recién, cuando el primer grado de la putrefacción, la descomposición más violenta, ya ha pasado, después de haber entrado en acción formas como *Hexamitus, Trepomonas* y otras, y después de haber pasado ya la actividad máxima de especies como *Bodo saltans,* que ya están por desaparecer; podremos llamarla por eso una forma *mesosaprobia.*

Nútrese especialmente de las células de algas verdes, en cuyo interior

a menudo penetra para devorar su contenido. — Laguna en Belgrano, desagües de establos o casas en calles no adoquinadas, zanjas con agua sucia en el Delta, etc.; también con frecuencia en vasos de cultivo con plantas acuáticas o algas en descomposición, en el laboratorio.

21. *Bodo minimus* Klebs.

Células ovoides o en forma de poroto, en la extremidad posterior a menudo un poco adelgazadas. Largo : 4-5 μ; ancho : 0,2-2,5 μ. Los 2 flagelos salen de una concavidad lateral bastante marcada; el flagelo posterior, rastrero, más o menos del doble largo del anterior, natatorio. Vacuolo contráctil en el extremo anterior de la célula, cerca de la base de los flagelos. Locomoción lenta, arrastrando.

Fig. 21. — *Bodo minimus* Klebs.

Común en aguas sucias, sobre el fango. — Belgrano, San Isidro, Delta; también en vasos de cultivo en el laboratorio (fig. 21).

22. *Bodo saltans* Klebs.

Células ovoides, en el extremo posterior redondeadas, en el anterior un poco dobladas hacia un lado y algo adelgazadas. Los 2 flagelos insertados en una concavidad situada cerca de la extremidad anterior; el natatorio de la longitud de la célula, el rastrero 2 a 3 veces más largo. Núcleo en el centro de la célula, vacuolo contráctil en la región anterior. Largo : 15-20 μ; ancho : 7-9 μ. Locomoción temblando, fijándose a veces con el flagelo rastrero que sigue moviéndose con oscilaciones, haciendo arcos al mismo tiempo con el flagelo natatorio.

Fig. 22. — *Bodo saltans* Ehrbg.

Muy común en aguas sucias, hasta muy sucias; la observé a veces en cantidades muy grandes en las zoogleas de bacterios. — Belgrano, San Isidro, Delta (fig. 22).

23. *Bodo ovatus* (Duj.) Stein. — Sinón. : *Heteromita ovata* Duj.

Células ovoides, en el extremo anterior adelgazadas, en el posterior anchas y redondeadas. Largo : 25-30 μ; ancho : 8-10 μ. El flagelo natatorio un poco más largo que la célula, el rastrero hasta 50 μ y más. En la base de los flagelos 3 vacuolos contráctiles.

Fig. 23.—*Bodo ovatus* (Duj.) Stein.

Común en aguas sucias. — Belgrano, Delta, laboratorio (fig. 23).

24. *Bodo mutabilis* Klebs.

Fig. 24. — *Bodo mutabilis* Klebs.

Células alargadas, más o menos cilíndricas, un poco dobladas, redondeadas en ambas terminaciones. La extremidad posterior a menudo amebóidea y fija sobre el substrato. Cerca del extremo anterior una leve concavidad de que salen dos flagelos de igual longitud; el borde superior de esta concavidad un poco prolongado, formando una especie de labio. Un vacuolo contráctil cerca de la base de los flagelos. Largo: 8-12 μ; ancho: 3-5 μ (fig. 24).

En el laboratorio, en un recipiente de cultivo con substancias vegetales y animales en descomposición, pero recién después de haber terminado la primera fermentación violenta.

25. *Bodo repens* Klebs.

Células elipsóidicas, en la extremidad anterior oblicuamente cortadas y un poco cóncavas. Largo: 10-15 μ; ancho: 5-7 μ. Los flagelos nacen del extremo anterior; el flagelo natatorio más corto que la célula, el rastrero de doble largo del de la célula. Vacuolo contráctil en el centro de la célula, el núcleo a su lado.

Bastante común en aguas sucias. — Belgrano, Delta (fig. 25).

Fig. 25. — *Bodo repens* Klebs.

26. *Bodo parvulus* nov. spec.

Células más o menos de la forma de un poroto, con un pequeño labio en la terminación anterior, dirigido hacia un lado; debajo de éste una concavidad bien marcada, de la cual se desprenden los dos flagelos. En el lado opuesto, más hacia atrás, el contorno de la célula se presenta levemente escotado. Largo: 5 μ; ancho: 3 μ. Flagelo natatorio corto, su longitud tal vez de la mitad de la del cuerpo celular, el rastrero más o menos de doble largo del de la célula, bastante rígido y formando un arco, cóncavo hacia el lado de la célula. Un vacuolo contráctil en el centro. Núcleo? Locomoción por sacudidas reiteradas; después de un rato, la célula regresa en el mismo camino, siempre arrastrando el flagelo rígido.

Fig. 26. — *Bodo parvulus* n. spec.

La especie se asemeja a *Bodo saltans* Ehrbg. en su aspecto, pero es mucho más chica que aquélla, y tiene el vacuolo contráctil en el centro (fig. 26).

Muy numerosa en aguas bastante sucias, viviendo entre bacterios que devora. — Chaná.

27. *Pleuromonas jaculans* Perty.

Células en forma de poroto o esféricas, más o menos amebóideas, y por eso bastante variables en su aspecto. Dimensiones : 6-10 μ $\times$ 3-5 μ. Los flagelos más o menos de igual longitud, 2-3 veces más largos que la célula. El flagelo natatorio nace en la terminación anterior de la célula; el flagelo rastrero se desprende del lado ventral un poco cóncavo, más o menos en el medio de este lado. Vacuolo contráctil en el extremo anterior de la célula, el núcleo comúnmente más atrás (pero también a menudo más adelante). La célula se fija generalmente mediante el flagelo rastrero, saltando y resaltando por movimientos violentos y bruscos de su flagelo natatorio. La absorción de las substancias nutritivas sólidas (bacterios, etc.) se verifica por un vacuolo nutricio que se forma en el lado dorsal de la terminación anterior (fig. 27).

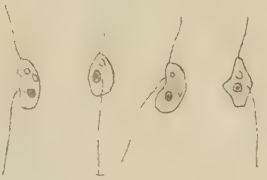


Fig. 27. — *Pleuromonas jaculans* Perty.

Común en aguas sucias; en la laguna de Belgrano y en zanjas en el Delta.

28. *Dinomonas vorax* Kent.

Fig. 28. — *Dinomonas vorax* Kent.

Células ovoides, ligeramente adelgazadas y un poco dobladas en el extremo anterior. Los 2 flagelos salen de la terminación anterior; ambos son más o menos de la misma longitud, un poco más largos que la célula, y dirigidos hacia adelante. Vacuolo contráctil bastante grande, situado en la extremidad posterior de la célula, el núcleo en el centro. Dimensiones : 12-15 μ $\times$ 6-8 μ (fig. 28).

Encontré la forma en el laboratorio, en un recipiente de cultivo con algas en descomposición, alimentándose de otros Flagelados (especialmente Monadáceas) que taladraba y cuyo contenido chupaba.

Familia **TETRAMITACEAE**

I. Organismos acuáticos. Membrana ondulante falta. *Tetramitus.*
II. Organismos que viven en el intestino de anfibios. Membrana ondulante hay. *Trichomonas.*

29. *Tetramitus descissus* Perty.

Células inversamente ovoides, estrechadas y puntiagudas en la terminación posterior, a veces casi triangulares, a menudo amebóideas, y por

eso bastante variables en su forma. En el extremo anterior se presentan oblicuamente cortadas y un poco lateralmente provistas de una concavidad ancha que representa la boca. Cuatro flagelos que se desprenden del borde anterior; el flagelo más largo tiene más o menos la longitud de la célula, o es un poco más largo que ésta, y se dirige hacia atrás formando un arco, mientras que los 3 demás, mucho más cortos y puestos en un manojo, se dirigen hacia adelante. Vacuolo contráctil en la región posterior de la célula, el núcleo más adelante. Largo: 20 μ; ancho: 8-10 μ. Las células se fijan a veces mediante la terminación posterior.

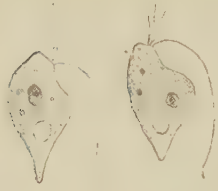


Fig. 29. — *Tetramitus descissus* Perty.

Bastante frecuente en aguas sucias, viviendo entre bacterios, de los cuales se nutre. — Belgrano, Delta (fig. 29).

30. *Tetramitus pyriformis* Klebs.

Células inversamente piriformes, anchas y redondeadas en la extremidad anterior, y paulatinamente adelgazadas hacia atrás. La excavación que presenta la boca, ocupa las dos terceras partes del borde póstero-lateral. Los 4 flagelos nacen debajo del borde anterior; presentan la misma posición y dirección que en la especie anterior. Vacuolo contráctil en la terminación posterior de la célula, el núcleo casi en el centro. Dimensiones: 12 μ × 8 μ (fig. 30).

Fig. 30.— *Tetramitus pyriformis* Klebs.

En los mismos lugares que *T. descissus*.

31. *Trichomonas batrachorum* Perty.

Varias veces en la disección de sapos, hemos tenido ocasión de observar Flagelados en el *rectum* de los animales, que a su tiempo hemos diagnosticado como la especie citada, desgraciadamente sin dibujarlos. Los caracteres indicados por otros autores son los siguientes: Células husiformes o piriformes, redondeadas en la extremidad anterior, posteriormente estiradas en forma de una punta alargada. Protoplasma granuloso, periplasto liso, bastante resistente, lateralmente provisto de un «nervio» longitudinal que lleva una membrana ondulante; el borde de ésta se prolonga en forma de un flagelo rastrero; de la base anterior de la membrana ondulante se desprenden 3 flagelos natatorios, bastante largos. Una línea longitudinal (¿ bastón central ?) existe; vacuolos

Fig. 31. — *Trichomonas batrachorum* Perty. (Según Dobell.)

contráctiles faltan. En la base de los flagelos se encuentra una hendedura bucal: alimentación saprofítica y animal. Multiplicación por división longitudinal, en estado movible, o por copulación de gametas; de los zigotas salen numerosas células. Largo: 14-18 μ; ancho: 6-10 μ. Los organismos se presentan en general más o menos metabólicas, en la terminación posterior de la célula ambóideas (fig. 31).

Orden III: DISTOMATINALES (1)

Células incoloras, generalmente bilaterales, pero asimétricas, nunca amebóideas, con periplasto muy tierno. En cada costado se encuentra un surco o una concavidad que desempeña la función de la boca, y en cuyo borde o fondo se insertan cuatro hasta muchos flagelos, colocados en dos grupos simétricos. En el interior de la célula uno o varios vacuolos. Multiplicación por división longitudinal que se efectúa en estado movible de la célula. Producto de los procesos de la nutrición: aceite graso o un cuerpo glicogenoide.

Única familia **DISTOMATACEAE**

CARACTERES DEL ORDEN

32. *Hexamitus inflatus* Duj.

Células ovoides, posteriormente como cortadas o más o menos escotadas, con 3 pares de flagelos que salen del extremo anterior del cuerpo y se dirigen hacia ambos lados, y un cuarto par de flagelos más largos, dirigidos hacia atrás y situados en dos hendeduras longitudinales que sirven de aberturas bucales, y de las cuales una está situada en el lado ventral de la célula, la otra en el dorso. Estos flagelos rastreros, por sus movimientos atraen las substancias alimenticias, haciéndolas entrar en los surcos bucales. Núcleo en la región anterior del cuerpo; 1 ó 2 vacuolos contráctiles que cambian su ubicación en el protoplasma. Largo 13-25 μ; ancho: 9-15 μ (fig. 32).

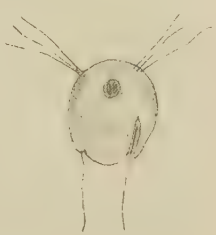


Fig. 32. — *Hexamitus inflatus* Duj.

Muy común en aguas sucias. — Belgrano, San Isidro, Delta, laboratorio.

(1) *Dís* = doble ; *tó stoma* = la boca.

33. *Hexamitus crassus* Klebs.

Fig. 33. — *Hexamitus crassus* Klebs.

Forma un poco más grande y más gruesa que la anterior (30 × 18 μ), ovoide y en la terminación posterior redondeada o rectamente cortada. Los flagelos rastreros no están insertos en las hendeduras bucales, sino en dos surcos especiales (fig. 33).

Común en aguas con substancias orgánicas en descomposición. — Delta, Belgrano, laboratorio.

34. *Hexamitus fissus* Klebs.

Fig. 34. — *Hexamitus fissus* Klebs.

Distinto del *Hexamitus inflatus,* principalmente por estar prolongada la parte posterior del cuerpo en una punta, como en forma de púa. Las dimensiones son más o menos las mismas que en la especie citada.

Frecüente en aguas sucias. — Belgrano (fig. 34).

Orden IV: CHRYSOMONADALES (1)

Células siempre con uno hasta varios cromatóforos, en forma de plaquitas y de color amarillo-pardusco. Un estigma existe a menudo; está arrimado al cromatóforo, y al dividirse la célula, se forma de nuevo. Periplasto muy tierno, las células por eso no raras veces amebóideas, en muchos casos encerradas en una envoltura de consistencia gelatinosa o córnea, a veces incrustada de sílice. Flagelos 1 ó 2, en el extremo anterior terminales o un poco más laterales. Vacuolos contráctiles uno o varios, en diferentes sitios del cuerpo; sus pulsaciones se efectúan independientes una de la otra. La nutrición es holofítica (autótrofa) y saprofítica en todas las formas, a veces además animal, por incorporación de alimentos sólidos por medio de un vacuolo nutricio en la base de los flagelos, o mediante pseudopodios. Productos del intercambio de las materias nutritivas: aceite graso y leucosina.

CUADRO SINÓPTICO DE LAS FAMILIAS

I. Células con 1 solo flagelo. Fam. *Chromulinaceae.*
II. Células con 2 flagelos.

(1) *Ho chrysós* = el oro; *he monás* = la unidad, lo más sencillo.

1. Ambos flagelos de longitud igual o casi igual.
Fam. *Hymenomonadaceae*.
2. Los flagelos de longitud desigual. Fam. *Ochromonadaceae*.

Familia **CHROMULINACEAE**

I. Membrana celular no cubierta de escamitas silicificadas.
1. Células sin pseudopodios. *Chromulina*.
2. Células generalmente con pseudopodios, radialmente dispuestos.
Chrysamoeba.
II. Membrana celular cubierta de escamitas silicificadas. *Mallomonas*.

35. *Chromulina ovalis* Klebs.

Células ovóideas, hacia atrás a menudo más o menos adelgazadas y metabólicas, en el extremo anterior escotadas. Largo : 10-15 μ; ancho : 4-8 μ. El flagelo mitad más largo que la célula. Un estigma, un vacuolo contráctil y el núcleo (éste poco visible) en la parte anterior de la célula, un cromatóforo amarillo en el centro. Las células forman estados estacionarios, rodeándose con una envoltura gelatinosa; en este estado se efectúa la multiplicación, por división longitudinal (fig. 35).

Fig. 35. — *Chromulina ovalis* Klebs.

Bastante común en zanjas, lagunas y arroyos, típicamente catarobio, que falta siempre en aguas sucias. — Belgrano, Delta.

36. *Chrysamoeba radians* Klebs.

Células con pseudopodios, pareciéndose a una ameba; al retraerse los pseudopodios, de forma ovoide. Cromatóforos 2, amarillos. Flagelo en la terminación anterior de la célula, poco más largo que ésta. Un estigma falta. En la región anterior un vacuolo más grande, no contráctil, y 1 ó 2 vacuolos más chicos, contráctiles. La nutrición se verifica a menudo por incorporación de bacterios o algas unicelulares; es, por lo tanto, animal; pero que puede ser también «holofítica», haciéndose por asimilación de anhidrido de carbono, por la «crisoclorófila» de los cromatóforos. Dimensiones : 10-13 μ × 5-7 μ (fig. 36).

Fig. 36. — *Chrysamoeba radians* Klebs. Célula con pseudopodios y en estado contraído.

Forma planctónica en los ríos y arroyos, etc., de poca corriente, en el Delta, en donde no es rara; pero la encontré también repetidas veces entre algas, en el fondo de las aguas.

37. *Mallomonas acaroides* Perty.

Células elipsoidales. Largo: 18 μ; ancho: 12 μ. La membrana celular está cubierta de escamitas silicificadas que se tapan en forma de tejas, cada una de forma elíptica; en el organismo vivo las escamas son poco visibles, pero que se presentan claramente en la célula muerta, especialmente coloreando la membrana con alguna substancia colorante. Muchas de las escamas llevan cerdas o agujas silicificadas, curvas, que se dirigen en su mayoría hacia atrás, algunas hacia adelante; las cerdas son bien visibles en el estado vivo del organismo. Cromatóforos 2, amari-

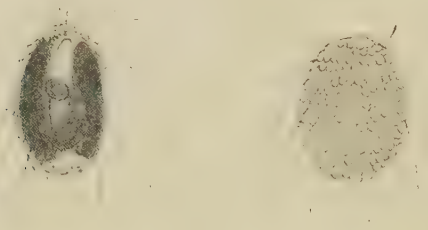


Fig. 37. — *Mallomonas acaroides* Perty. Célula viva y membrana con las escamas

llento-verdes o casi completamente verdes, parietales y opuestos uno al otro. Núcleo más o menos en el centro de la célula o un poco más adelante; en el extremo basal 3 vacuolos contráctiles, y uno (¿ contráctil ?) en el apical. Producto de la asimilación: leucosina en forma de gotitas o grumos. Flagelo tan largo como la célula (fig. 37).

Organismo del planctón, muy común en aguas limpias. Lo encontramos en grandes cantidades en el arroyo Tuyuparé (Delta), entre masas de *Clonothrix fusca*.

Familia **HYMENOMONADACEAE**

I. Células solitarias. *Derepyxis*.

II. Células reunidas en colonias.

1. Células no rodeadas por una masa gelatinosa, provistas de una envoltura membranosa que lleva cerditas. *Synura*.
2. Células rodeadas por gelatina, desprovistas de una envoltura membranosa. *Syncrypta*.

38. *Derepyxis maxima* nov. spec.

Células solitarias, viviendo en envolturas tiernas de celulosa, en forma de urnas, mucho más grandes que las células. La caja se fija con su base adelgazada sobre hilos de algas *(Oedogonium)*. Arriba se abre mediante una boca ancha, de la cual salen los 2 flagelos de la célula. Ésta tiene forma elipsóidica o casi esférica, posee 2 cromatóforos amarillos, arrimados hacia la pared celular. ¿ Núcleo ? En la región basal de la célula 2 pequeños vacuolos contráctiles, de tamaño desigual. Los 2 flagelos iguales tienen casi doble longitud de la de la célula. Dimensiones de la célula : 15-18 μ; de la envoltura : 45 μ × 30 μ (fig. 38).

Fig. 38. *Derepyxis maxima* nov. spec. Sobre un hilo de *Oedogonium*

La forma observada y descrita nos parece muy pariente a la especie *Derepyxis urceolata* (Stokes) Lemmermann), de la cual, a más de sus medidas, se distingue especialmente por no estar provista la boca de la caja, de un « cuello ».

La formación de un aro filiforme alrededor del hilo del alga, mediante el cual la caja se fija sobre éste, no la he podido observar. Pero es de suponer, como nos parece, que existe tal hilo y que se forma del mismo modo que se conoce de las especies de género de *Chrysopyxis* Stein *(Chromulinaceae)*. En éstas las células libres y amebóideas producen, en su extremidad posterior, un hilo fino, el cual, pasando la célula alrededor del alga, se arrima sobre ésta; llegando la célula al mismo punto donde al principio se fijó, se suelda el punto de partida del hilo con la base celular, formándose de esta manera el anillo cerrado. Una vez hecho éste, la célula empieza a producir la envoltura de celulosa.

Observé la especie en agua bastante sucia, en un arroyo cerca del río Chaná (Delta), donde no escaseaba.

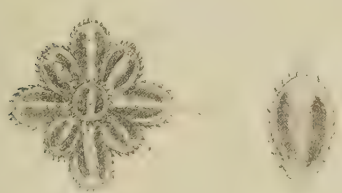


Fig. 39. — *Synura uvella* Ehrbg. Colonia y célula aislada

39. *Synura uvella* Ehrbg.

Células reunidas en colonias, compuestas de unos 15-20 individuos. Las células son piriformes, redondeadas en el extremo anterior, adelgazadas en el posterior. Largo : 12-15 μ; ancho : 5-7 μ; obsérvanse también células mucho más grandes, como de 35 × 15 μ, pero que en-

contré muy raras veces. Diámetro total de la colonia, generalmente observado: más o menos 60 μ.

Cada célula está rodeada por una envoltura, cubierta por numerosas cerditas cortas y finas. Lleva 2 flagelos en la terminación apical, más o menos tan largos como la célula. Cromatóforos 2, en forma de plaquitas amarillas, bastante largas. En la parte basal varios (1-5) vacuolos contráctiles. Núcleo en el centro (fig. 39).

Las colonias se mueven libremente, rotando. Se observan a veces colonias que se componen de células estacionarias. Éstas nacen redondeándose el contenido celular dentro de la célula y envolviéndose en una membrana fuerte.

Bastante frecuente en el planctón de los arroyos del Delta (así p. ej. en grandes cantidades en el arroyo Tuyuparé, entre *Clonothrix fusca)*, y entre plantas acuáticas y algas.

40. *Syncrypta volvox* Ehrbg.

Células reunidas en colonias esféricas, más o menos de 40 μ de diámetro. Las células son ovoides o piriformes, 8-10 μ largas y 5-7 μ anchas. Toda la colonia está envuelta en una masa gelatinosa que contiene numerosos gránulos obscuros. Cada célula lleva 2 flagelos iguales, de doble largo del de las células, o más largos, que sobresalen de la gelatina. Ésta no envuelve, parece, a las células mismas. Cromatóforos 2, vacuolo contráctil en la terminación anterior, y allí mismo 2 ó varios corpúsculos o gotitas colorados (¿ estigmas ?). ¿ Núcleo ? Nutrición holofítica.

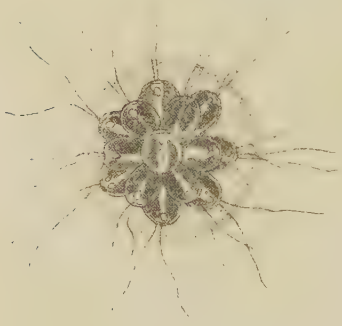


Fig. 40. — *Syncrypta volvox* Ehrbg.

Las colonias se mueven libremente rotando. Organismo de planctón (fig. 40).

En grandes cantidades entre *Helodea,* en arroyos cerca del río Chaná (Delta).

Familia **OCHROMONADACEAE**

41. *Dinobryon sertularia* Ehrbg.

Células en la forma a veces un poco variables, generalmente husiformes, fijas con su terminación adelgazada en el fondo de una envoltura de celulosa, incolora, en forma de tubo o de copa, viviendo sueltas o en colonias más o menos ramificadas. Las células son unos 12 μ largas y

4-5 μ anchas. Las cajas tienen una longitud de 20-35 μ; su boca tiene 8-10 μ de diámetro; debajo de ella, el tubo es un poco estrechado.

Cada célula posee un flagelo largo y otro corto, el primero tan largo como la célula, o más largo, el otro mucho más corto. Cromatóforos 1 ó 2, amarillo-parduscos; un estigma y 2 vacuolos contráctiles en la extremidad anterior de la célula. Esta terminación se presenta a menudo oblicuamente cortada o un poco cóncava y puede cambiar su forma.

Las colonias nacen de tal manera, que las células hijas, formadas por división longitudinal, se fijan cerca del borde interior de la envoltura de la célula madre, produciendo allí una caja propia (fig. 41).

Fig. 41. — *Dinobryon sertularia* Ehrbg. Colonia y célula aislada

En colonias muy ramificadas, nadando libremente; en el planctón del lago de Palermo.

Orden V : CRYPTOMONADALES (1)

Células ovoides, de estructura dorsiventral, con cara ventral plana, la dorsal más convexa, rígidas o muy poco variables en su forma. Periplasto membranoso. Cuerpo incoloro o provisto de 1 ó 2 cromatóforos de diferente coloración (verde, verde-azulado, amarillo o pardusco). Estigma existe o falta. Flagelos 2, de igual tamaño, insertados en una concavidad, cerca de la extremidad anterior de la célula, que se continúa hacia adentro en forma de un tubo o embudo, una especie de faringe. Este órgano sirve probablemente para la absorción del agua, pero no de alimentos sólidos. Vacuolos contráctiles 1 ó 2, haciendo sus pulsaciones uno independiente del otro.

Nutrición saprofítica u holofítica; producto de la digestión: almidón que nace en pequeños pirenoides, de manera análoga a la producción del almidón en los vegetales superiores.

Multiplicación por división longitudinal, en estado movible de las células, o después de haberse envuelto en una masa mucilaginosa.

(1) *Kryptós* = oculto, escondido, envuelto. — El nombre se refiere al modo de multiplicarse que en muchos representantes de este orden se observa, y que consiste en dividirse las células, envueltas en gelatina.

Única familia **CRYPTOMONADACEAE**

I. Cromatóforos 2, verde-amarillentos. *Cryptomonas.*
II. Cromatóforos 5, verde-azulados. *Cyanomonas.*

42. *Cryptomonas erosa* Ehrbg.

Células ovoides, aplanadas o un poco cóncavas en el lado ventral, oblicuamente cortadas o un poco excavadas en la terminación anterior. Largo : 20 μ; ancho : 10 μ. Flagelos 2, iguales, tan largos como la célula. Cromatóforos 2, verdes o verde-amarillentos. La excavación se continúa hacia el interior de la célula en forma de una « faringe », cuya longitud es más o menos $^1/_3$ de la longitud de la célula. Numerosos gránulos de almidón, en forma de plaquitas ovaladas o irregularmente hexagonales. Vacuolos contráctiles 2, en la extremidad anterior, un corpúsculo muy refringente en la posterior (fig. 42).

Fig. 42. — *Cryptomonas erosa* Ehrbg.

Organismo del bentos y del planctón, que no escasea, tanto en aguas limpias como en sucias. — En una laguna cerca del río Paraná de Las Palmas, en el arroyo Carapachay y en otros arroyos.

Fig. 43. — *Cryptomonas ovata* Ehrbg.

43. *Cryptomonas ovata* Ehrbg.

Parecida a la especie anterior, pero más grande, y en la extremidad anterior poco excavada, la « faringe » más honda que en *Cr. erosa*. Largo : 30 μ; ancho : 18-20 μ (fig. 43).

En los mismos lugares y no menos frecuente que la otra especie.

Fig. 44. — *Cyanomonas americana* (Davis) Oltm.

44. *Cyanomonas americana* (Davis) Oltmanns. — Sinón. : *Cryptoglena americana* Davis.

Células ovoides, en el extremo anterior oblicuamente cortadas y excavadas, con « faringe » corta. Largo : 9 μ; ancho : 5 μ. Cromatóforos 5 (-8 ?), en forma de discos ovalados, de color intensamente verde-azulado; en el centro de la célula un corpúsculo pigmentado colorado (¿ estigma ?) que a veces falta. Flagelos 2, desiguales, el mayor tal vez de $^1/_2$ de la longitud de la célula. Núcleo en la parte posterior de la célula (fig. 44).

Bastante aislada en el agua sucia de una laguna cerca del arroyo Tuyuparé (Delta); también en recipientes de cultivo con agua bastante ensuciada por algas en descomposición, en el laboratorio.

Orden VI: CHLOROMONADALES (1)

Células más o menos metabólicas, con periplasto tierno, membranoso. Flagelos 1 ó 2, en la terminación anterior de la célula. Cromatóforos generalmente numerosos, disciformes, de color verde. Un estigma falta. Vacuolos contráctiles varios (2 ó 3), en el extremo anterior del cuerpo celular, combinados en un sistema vesicular, el cual por un orificio pequeño se abre hacia afuera, y en que los vacuolos funcionan en dependencia mutua. Producto de la nutrición : aceite graso.

Multiplicación por división longitudinal, en estado de descanso, rodeándose las células, en forma esférica, con una membrana fuerte, o encerrándose en una envoltura gelatinosa, más o menos gruesa.

Única familia **VACUOLARIACEAE**

45. *Vacuolaria flagellata* (Stokes) Senn. — Sinón. : *Trentonia flagellata* Stokes.

Cuerpo dorsiventralmente aplastado, de un contorno ovalado, un poco irregular, algo (pero poco) metabólico, en la terminación anterior un poco oblicuamente cortado y excavado. Largo : 35 μ; ancho : 16 μ. Capa periplasmática hialina, claramente visible ; debajo de ésta una capa de protoplasma alveolar, también bien visible. La membrana protoplasmática de la célula parece muy finamente estriada, en dirección transversal, presentándose las estrías con especial claridad sobre los bordes de un surco que en el lado ventral de la célula se extiende desde la terminación anterior hacia atrás, en forma de una S estirada. En este surco se esconde uno de los 2 flagelos, que es un poco más largo que la célula, mientras que el otro flagelo se dirige hacia adelante.

Fig. 45. — *Vacuolaria flagellata* (Stokes) Senn.

Cromatóforos numerosos, pequeños, disciformes, de color verde-amarillento. Núcleo bien visible, situado en el centro de la célula o un poco más hacia adelante. En la extremidad anterior de la célula 2 vacuolos, ambos contráctiles, uno más chico, de forma circular, el otro más grande, triangular. Los dos forman un sistema vesicular. Producto de la nutrición : aceite graso. Multiplicación en estado inmóvil, envuelta la célula en una capa de gelatina, por divi-

(1) *Chlorós* = verde.

sión longitudinal. Locomoción lenta, por rotación de la célula alrededor de su eje longitudinal (fig. 45).

La forma típica, descrita por Stokes, hasta ahora no se conoce sino de la América del Norte; mide unos 58-60 μ. Una segunda forma, más chica (30 μ) fué observada en la Moldava, cerca de Praga. La presente forma tiene más o menos el largo de esta última, pero es un poco más ancha que ésta, y varía también de ella en la forma. La encontramos en ejemplares aislados en un arroyo de agua casi estancada, cerca del arroyo Tuyuparé (Delta), donde fué descubierta entre bacterios de hierro e hilos de *Vaucheria*.

Orden VII: EUGLENALES (1)

Células de simetría radial o bilateral, provistas de una membrana protoplasmática resistente, a menudo estriada. El cuerpo celular es rígido o más o menos metabólico, pero nunca ameboide. Núcleo generalmente grande, compuesto de un cuerpo central del cual salen irradiando numerosos filamentos de cromatina. Cromatóforos verdes, en forma de discos, cintas o estrellas, a veces nulos. Un estigma puede existir o faltar. El sistema vesicular se compone de un vacuolo principal, no contráctil o poco pulsátil, con canal deferente, y uno o varios vacuolos contráctiles, accesorios, combinados con el primero. Flagelos 1 ó 2, en la terminación anterior de la célula. Producto de la nutrición: paramilón o aceite graso.

Multiplicación por división longitudinal, en estado movible, o de descanso; en este caso las células pierden el flagelo, se redondean y producen una envoltura gelatinosa, más o menos gruesa.

CUADRO SINÓPTICO DE LAS FAMILIAS

I. Células de simetría radial.

1. Células con cromatóforos verdes (o colorados), raras veces incoloras, generalmente con estigma. División celular comúnmente en estado de descanso. Fam. *Euglenaceae*.
2. Células sin cromatóforos, incoloras, generalmente sin estigma. División celular en estado movible. Fam. *Astasiaceae*.

II. Células de simetría bilateral.

Células siempre incoloras, sin estigma. División celular en estado movible. Fam. *Peranemataceae*.

(1) *Euglenos* = con lindo[s] ojo[s]. — El nombre se refiere al estigma intensamente colorado que distingue la mayor parte de los representantes de este orden.

Familia **EUGLENACEAE**

I. Células no encerradas en una envoltura.
  1. Células generalmente más o menos metabólicas. *Euglena.*
  2. Células rígidas, no metabólicas.
    a. Células elipsóidicas o cilíndricas. *Lepocinclis.*
    b. Células aplanadas. *Phacus.*
II. Células encerradas en una envoltura resistente. *Trachelomonas.*

46. *Euglena viridis* Ehrbg.

Células husiformes, muy metabólicas, en la terminación posterior adelgazadas. Largo : 50-55 μ; ancho : 12-16 μ. Membrana celular con un fino estriamiento espiral. Estigma hay. Cromatóforo estrellado grande, en el centro de la célula. Gránulos de paramilón circulares o elípticos, a menudo ocupando toda la célula. Núcleo en la parte posterior de la célula. Flagelo tan largo como la célula, o más largo. Al dividirse la célula, el flagelo se pierde contrayéndose la célula en forma esférica. Estados estacionarios esféricos, con membrana gruesa (fig. 46).

Fig. 46. — *Euglena viridis* Ehrbg.

Muy frecuente en el agua sucia de charcos, fosos, lagunas, etc. — Belgrano, San Isidro, chacra en Victoria (San Isidro), Delta.

Fig. 47. — *Euglena viridis* Ehrbg. Metabolia de las células. — Copia según Eyferth.

Figura 47 : Metabolía de la célula, después de perdido el flagelo (copia según Eyferth).

47. *Euglena sanguinea* Ehrbg.

Células ovoides o husiformes, metabólicas, en el extremo anterior oblicuamente redondeadas, hacia atrás adelgazadas. Largo : 60-100 μ; ancho : 25-30 μ. Membrana espiralmente estriada. Flagelo de doble longitud de la de la célula. Estigma hay. Cromatóforos numerosos, periféricamente situados, con finas prominencias radiales hacia la pared celular. Al lado del vacuolo principal un gránulo de paramilón. El protoplasma a menudo coloreado en rojo, por hematocroma (carotina) (fig. 48).

Fig. 48. — *Euglena sanguinea* Ehrbg.

En zanjas, no muy frecuente. — Delta.

48. *Euglena haematodes* (Ehrbg.) Lemm. — Sinón. : *Astasia haematodes* Ehrbg.

Células husiformes, en el extremo anterior redondeadas, por atrás adelgazadas. Largo : 75-100 μ; ancho : 30-35 μ. Membrana lisa. Flagelo más o menos dos veces más largo que la célula. Estigma falta. Cromatóforos como en la especie anterior. Protoplasma celular con hematocroma (fig. 49).

Fig. 49. — *Euglena haematodes* (Ehrbg.) Lemm.

Junto con la especie anterior, en los mismos sitios.

49. *Euglena acus* Ehrbg.

Células largas, husiformes, poco metabólicas, en la extremidad anterior estrechadas en forma de un cuello, oblicuamente cortado, en la posterior estiradas en una punta hialina. Dimensiones : 150 μ × 10 μ. Membrana con fino estriamiento espiral. Flagelo corto, sólo de $^1/_2$ de la longitud de la célula, o menos. Estigma hay. Cromatóforos numerosos, disciformes, desprovistos de pirenoides. Gránulos de paramilón largos, en forma de bastoncitos (fig. 50).

Fig. 50. — *Euglena acus* Ebrbg.

En zanjas con agua limpia, entre plantas acuáticas, también en el planctón y en lagunas con agua bastante sucia. — Delta, chacra en Victoria (San Isidro).

50. *Euglena acus* f. *hyalina* nova forma.

Observé individuos incoloros junto con los de la especie anterior, que presentaron la misma longitud que éstos, y los mismos caracteres citológicos, pero cuyos cromatóforos carecieron de la clorófila; un estigma y gránulos de paramilón hubo en ellos.

La forma, que no escaseaba, la encontré en una lagunita, en una chacra en Victoria (San Isidro), en el mes de enero.

Fig. 51. — *Euglena limnophila* Lemm.

51. *Euglena limnophila* Lemm.

Células husiformes, anteriormente redondeadas, por atrás provistas de una púa recta o ligeramente doblada, poco metabólicas. Largo : 80 μ; ancho : 12 μ. Flagelo corto. Estigma falta. Membrana lisa. Cromatóforos numerosos, pequeños, disciformes, irregularmente distribuídos, desprovistos de pirenoides. Un

gránulo de paramilón bacilar situado delante del núcleo celular, ó 2, y en este caso situados a ambos lados del núclèo (fig. 51).

En el planctón de zanjas y arroyos, pero bastante rara, entre otras especies de *Euglena*. — Delta.

52. *Euglena spiroides* Lemm.

Células alargadas, cinteadas, espiralmente torcidas, poço metabólicas, en la terminación anterior redondeadas, en la posterior adelgazadas y terminando en una punta terminal corta. Largo muy variable: desde 60 μ hasta 150 μ; ancho: 15-20 μ. Membrana con finas estrías longitu-

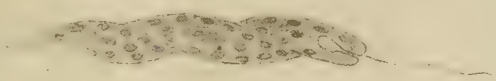


Fig. 52. — *Euglena spiroides* Lemm.

dinales. Flagelo corto. Estigma falta. Cromatóforos numerosos, disciformes, desprovistos de pirenoides. Gránulos de paramilón pequeños, redondos, poco numerosos (fig. 52).

En arroyos y zanjas con agua limpia, entre algas y plantas acuáticas, y en el planctón, bastante rara. — Río Chaná (Delta).

53. *Euglena torta* Stokes.

Células alargadas, cilíndricas, espiralmente torcidas (pero menos que *E. spiroides)*, rígidas, no metabólicas, con púa terminal corta, hialina, levemente curvada. Largo: 60-100 μ; ancho: 4-6,5 μ. Membrana lisa. Flagelo tan largo como la célula. Estigma muy grande e intensamente colorado, situado al lado del vacuolo. Cromatóforos numerosos, peque-

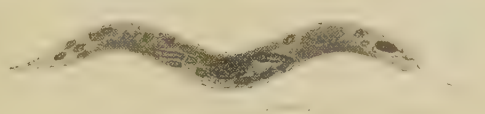


Fig. 53. — *Euglena torta* Stokes.

ños, disciformes. Gránulos de paramilón 2, bacilares, uno delante, y el otro detrás del núcleo. Núcleo central (fig. 53).

En el agua bastante sucia de una zanja en una chacra en Victoria (San Isidro), no muy escasa entre otras *Euglenas;* hasta ahora conocida sólo de la América del Norte.

54. *Euglena oxyuris* Schmarda.

Células cilíndricas, alargadas, espiralmente torcidas, en la terminación anterior redondeadas, en la posterior con una púa corta, recta o un poco curva, poco metabólicas. Largo: 400-500 μ; ancho: 30-45 μ. Ob-

servé también, con bastante frecuencia, una forma relativamente corta y ancha, cuyas medidas eran : largo : 225-280 μ ; ancho : 30 μ ; longitud de la púa terminal : 24 μ. Membrana con estriamiento espiral muy mar-

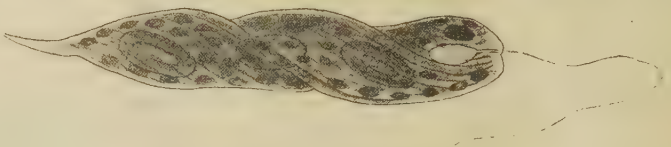


Fig. 54. — *Euglena oxyuris* Schmarda.

cado. Flagelo largo, hasta de 200 μ de longitud. Cromatóforos numerosos, pequeños, disciformes, desprovistos de pirenoides. Gránulos de paramilón 2, grandes, anuliformes, uno en la parte anterior de la célula, el otro en la posterior, el núcleo en el centro.

No muy común en zanjas y arroyos, entre plantas acuáticas. Delta (arroyo Tuyuparé), Tiro Suizo (Belgrano) (fig. 54).

55. *Euglena spirogyra* Ehrbg.

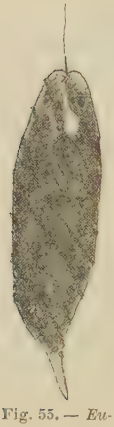


Fig. 55. — *Euglena spirogyra* Ehrbg.

Células alargadas y cilíndricas, rectas, o a veces más o menos espiralmente torcidas, en otros casos semicircularmente dobladas, poco metabólicas. Terminación anterior redondeada, la posterior paulatinamente adelgazándose y terminando en una punta incolora. Largo : 100 μ ; ancho : 10 μ. Membrana celular amarillenta, provista de series espiraladas de verruguitas, y a veces finamente rayada, cruzándose las rayas con las series de las verrugas. Flagelo muy corto. Cromatóforos numerosos, pequeños, disciformes, desprovistos de pirenoides. Gránulos de paramilón 2, grandes, anuliformes, sitos delante y detrás del núcleo (fig. 55).

En el fondo de zanjas, entre *Vaucheria* y otras algas. — Laguna en Belgrano, Delta (arroyo Tuyuparé).

56. *Euglena spirogyra* var. *abrupte-acuminata* Lemm.

Se distingue de la especie típica especialmente por no adelgazarse paulatinamente la célula para terminar en su punta incolora, sino por

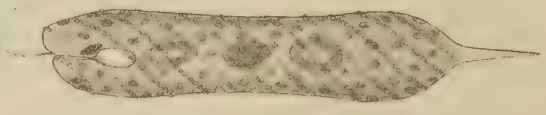


Fig. 56. — *Euglena spirogyra* var. *abrupte-acuminata* Lemm.

contraerse de golpe y formar una púa incolora, bastante larga. Dimensiones un poco más grandes que las de la especie típica : 120 μ × 15 μ.

En los mismos lugares que la anterior (fig. 56).

57. *Euglena variabilis* Klebs.

Células husiformes ovoides, o más o menos cilíndricas, vivamente metabólicas, adelgazadas hacia la extremidad posterior y terminando en una punta hialina. Largo : 25-30 μ; ancho : 10-12 μ. Longitud del flagelo : 50-70 μ. Membrana muy marcadamente rayada con estrías espirales. Cromatóforos numerosos, disciformes, sin pirenoides. Estigma especialmente grande e intensamente colorado. Un gránulo de paramilón grande, de forma cilíndrica, al lado del vacuolo principal, cerca de la terminación anterior de la célula (fig. 57).

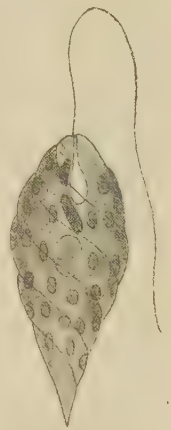


Fig. 57. — *Euglena variabilis* Klebs.

Entre plantas acuáticas, en agua limpia, pero también en lagunas o pantanos con agua más o menos sucia. — Belgrano (laguna), pantano en el Tiro Suizo, chacra en Victoria (San Isidro), Delta.

58. *Euglena intermedia* (Klebs) Schmitz. — Sinón. : *Euglena deses* var. *intermedia* Klebs.

Células alargadas, cilíndricas, en la terminación anterior oblicuamente cortadas, en la posterior con una punta corta, hialina, muy metabólicas. Dimensiones : 100-120 μ × 8-10 μ. Membrana muy finamente estriada en espiras. Flagelo corto. Cromatóforos numerosos, disciformes, desprovistos de pirenoides. Gránulos de paramilón 2 a 4, bacilares, situados en la parte anterior y posterior de la célula (fig. 58).

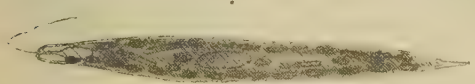


Fig. 58. — *Euglena intermedia* (Klebs) Schmitz.

No muy rara en zanjas, fosos y desagües a orillas de caminos y calles no adoquinadas, en aguas bastante sucias. — Belgrano, chacra en Victoria (San Isidro), Delta.

59. *Euglena deses* Ehrbg.

Células alargadas, cilíndricas o cinteadas, en el extremo anterior redondeadas u oblicuamente cortadas, en la terminación posterior con punta cónica, incolora, vivamente metabólicas. Dimensiones : 100 μ × 15 μ. Membrana con estrías espiraladas, muy finitas. Flagelo corto (¿a veces nulo ?). Cromatóforos numerosos, disciformes, con pirenoides, bien visibles. Gránulos de paramilón en forma de bastoncitos. División celular en estado estirado, es decir, no contraído en esfera, rodeándose la célula con una envoltura mucilaginosa (fig. 59).

Fig. 59. — *Euglena deses* Ehrbg.

No escasea en zanjas, charcos y lagunas de agua sucia, donde vive generalmente junto con otros individuos de la misma especie. — Belgrano, San Isidro, Delta.

60. *Euglena Ehrenbergii* Klebs.

Células cinteadas, en ambas extremidades redondeadas, hacia atrás un poco adelgazadas, vivamente metabólicas. Largo: 250 μ; ancho: 25 μ. Membrana con fino rayamiento espiralado. Flagelo más o menos $^1/_2$ tan largo como la célula. Cromatóforos numerosos, muy pequeños, disciformes, desprovistos de pirenoides. Gránulos de paramilón en forma de bastoncitos (fig. 60).

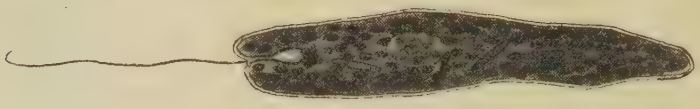


Fig. 60. — *Euglena Ehrenbergii* Klebs.

No muy común, en aguas limpias o poco sucias. — Laguna en el Tiro Suizo (Belgrano).

61. *Euglena Ehrenbergii* var. *brevis* nov. var.

La forma se distingue de la especie típica, por su longitud más reducida, siendo igual el ancho, y por el flagelo proporcionadamente más largo. Dimensiones: 135-160 μ × 25-27 μ; longitud del flagelo: $^1/_2$-$^1/_2$ de la célula. — Laguna en Belgrano.

62. *Euglena mutabilis* Schmitz.

Células alargadas, cilíndricas, con punta terminal incolora, bastante larga, muy metabólicas. Membrana celular lisa. Dimensiones: 70 μ × 7 μ. Flagelo? Cromatóforos 2, en forma de dos cilindros huecos, arrimados a la pared celular, abiertos hacia un lado en su dirección longitudinal, situados uno en la región anterior de la célula, el otro en la parte posterior. Núcleo entre los dos cromatóforos (fig. 61).

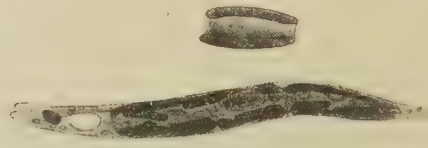


Fig. 61. — *Euglena mutabilis* Schmitz. Arriba: un cromatóforo

Pantano en el Tiro Suizo en Belgrano, bastante rara.

63. *Lepocinclis ovum* (Ehrbg.) Lemm. — Sinón. : *Euglena ovum* Ehrbg.

Células elipsóidicas, con membrana firme, espiralmente estriada, no metabólicas. Terminación posterior con una púa marcadamente diferenciada. Flagelo de doble longitud de la de la célula. Cromatóforos numerosos, pequeños, disciformes. Gránulos de paramilón 2, anulares, lateralmente situados. Largo : 30-35 μ; ancho : 15-18 μ; longitud de la púa terminal : 6-7 μ. Multiplicación por división longitudinal, en estado de descanso y también en estado enquistado, por divisiones repetidas, agrupándose las células hijas tetraédricamente (fig. 62).

En el planctón de una zanja, cerca del arroyo Tuyuparé (Delta).

Fig. 62. — *Lepocinclis ovum* (Ehrbg.) Lemm.

64. *Lepocinclis ovum* var. *globula* (Perty) Lemm. — Sinón. : *Lepocinclis globulus* Perty.

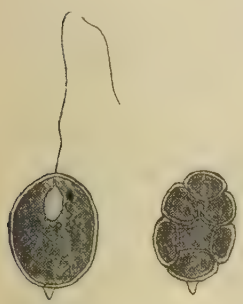


Fig. 63. — *Lepocinclis ovum* var. *globula* (Perty) Lemm. Célula y estado enquistado en división.

Varía de la especie típica por su forma casi esférica, la púa terminal más corta y menos puntiaguda, y por sus dimensiones más reducidas. Largo : 20-25 μ; ancho : 16-20 μ (fig. 63).

En los mismos lugares que la especie típica.

65. *Lepocinclis texta* (Duj.) Lemm. — Sinón. : *Crumenula texta* Duj.

Células elipsóidicas, desprovistas de púa terminal. Membrana con rayamiento espiral marcado. Flagelo de la longitud de la célula, o hasta de doble longitud. Cromatóforos numerosos, disciformes. Gránulos de paramilón numerosos, esféricos, cilíndricos o anulares. Largo : 55 μ; ancho : 35 μ (fig. 64).

Forma planctónica de las zanjas, arroyos, lagos, etc., de agua limpia. — Arroyo Tuyuparé (Delta), Belgrano, lago de Palermo.

Fig. 64. — *Lepocinclis texta* (Duj.) Lemm.

66. *Phacus longicauda* (Ehrbg.) Duj. — Sinón. : *Euglena longicauda* Ehrbg.

Células elipsóidicas, aplanadas, en la extremidad posterior con una larga púa incolora. Membrana con numerosas estrías longitudinales, derechas y curvas, bien marcadas. Largo : 80-120 μ; ancho : 50-70 μ. Flagelo más corto que la célula. Un

estigma hay. Un gran gránulo de paramilón disciforme delante del núcleo celular (fig. 65).

Fig. 65. — *Phacus longicauda* (Ehrbg.) Duj.

En el planctón de las zanjas, en el Delta, pero también en lagunas, charcos y fosos de desagüe, con agua más o menos ensuciada. — Tiro Suizo (Belgrano), San Isidro, San Fernando.

67. *Phacus longicauda* var. *torta* Lemm.

Células muy torcidas espiralmente; en los demás caracteres como la especie típica. Los individuos observados por nosotros generalmente no

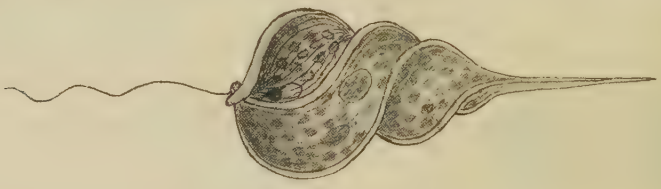


Fig. 66. — *Phacus longicauda* var. *torta* Lemm.

alcanzaron las dimensiones de la forma típica; su largo y ancho eran, término medio, de 70 μ × 30 μ. La membrana celular es rígida, siendo persistente, por lo tanto, la torsión (fig. 66).

Junto con la especie típica, si bien tal vez menos frecuente, en los mismos lugares.

Fig. 67. — *Phacus orbicularis* Hübner.

68. *Phacus orbicularis* Hübner.

Células aplanadas, de contorno acorazonado, oval o casi circular, en la terminación posterior con una púa cónica, corta, oblicua e incolora. Membrana longitudinalmente rayada. Largo: 60-70 μ; ancho: 45-60 μ. Flagelo tan largo como la célula. Un gránulo de paramilón grande, anular, delante o detrás del núcleo (fig. 67).

En zanjas y lagunas. — Tiro Suizo (Belgrano), San Fernando.

69. *Phacus orbicularis* var. *minor* nov. var.

Igual a la especie típica, pero más chica : 35-40 μ × 25-35 μ. El pliegue de la membrana, en el lado dorsal, más largo y más marcado que en la especie típica. Estigma ? (fig. 68).

En los mismos lugares que la anterior.

Fig. 68. — *Phacus orbicularis* var. *minor* nov. var.

70. *Phacus brevicaudata* (Klebs) Lemm. — Sinón. : *Phacus pleuronectes brevicaudata* Klebs.

Fig. 69. — *Phacus brevicaudata* (Klebs) Lemm.

Células aplanadas, ovoides, en el extremo posterior con una púa terminal, cónica, corta. Largo : 30-35 μ; ancho : 20-25 μ. En la cara dorsal un pliegue de la membrana, que se extiende casi hasta el borde posterior. Membrana longitudinalmente rayada. Longitud del flagelo más o menos igual a la de la célula. Un gránulo de paramilón grande, anular, delante del núcleo celular (fig. 69).

En zanjas y lagunas pantanosas; también en el agua sucia de charcos y desagües. — Chacra en Victoria (San Isidro).

71. *Phacus pleuronectes* (O. F. Müller) Duj.

Células aplanadas, de contorno ovalado hasta casi circular, en la extremidad posterior con una púa hialina, corta y oblicua. Membrana longitudinalmente estriada, en la cara dorsal con un pliegue longitudinal que llega hasta el medio de la célula. Largo : 38-45 μ; ancho : 30-35 μ. Flagelo tan largo como la célula, o un poco más largo. Un gránulo de paramilón anular delante del núcleo celular (fig. 70).

Fig. 70. — *Phacus pleuronectes* (O. F. Müll.) Duj.

En zanjas, charcos y lagunas, generalmente muchos individuos reunidos; también en el fondo de arroyos, entre *Vaucheria* y otras algas. — Laguna en Belgrano, chacra en Victoria (San Isidro), pantano en San Fernando, arroyo Carapachay, arroyo Tuyuparé, y otros arroyos y zanjas en el Delta.

72. *Phacus pyrum* (Ehrbg.) Stein. — Sinón.: *Euglena pyrum* Ehrbg.

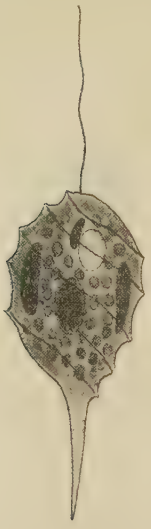


Fig. 71. — *Phacus pyrum* (Ehrbg.) Stein.

Células un poco aplanadas, piriformes, y en la terminación posterior paulatinamente adelgazadas, prolongándose en una punta incolora, más o menos larga, poco metabólicas (?). Largo de la célula, con la punta terminal: 33-40 μ (¿ hasta 55 ?, según Lemmermann); ancho : 12 μ; longitud de la punta terminal: 15-18 μ. Membrana celular con estrías espirales, muy marcadas. Flagelo tan largo como la célula. Estigma bastante grande, 2 gránulos grandes de paramilón, situados a ambos lados, cerca de la pared celular (fig. 71).

En aguas bastante limpias, pero también entre bacterios de hierro y tiobacterios, o sea en aguas más o menos ensuciadas por materias orgánicas. — Belgrano (Tiro Suizo), San Isidro, San Fernando, arroyos y zanjas del Delta, etc. La encontré una vez en el arroyo Tuyuparé, en gran abundancia entre *Clonothrix* y *Beggiatoa*.

73. *Phacus hispidula* (Eichwald) Lemm. — Sinón.: *Euglena hispidula* Eichwald.

Fig. 72. — *Phacus hispidula* (Eichw.) Lemm.

Células alargadas, de contorno oval, en la extremidad posterior con una púa terminal hialina, corta. Largo : 40 μ; ancho : 20 μ. Membrana celular con 4-5 estrías longitudinales, muy marcadas en cada lado, y entre ellas con otras tantas rayas más finas. Sobre las estrías se elevan numerosos aguijones pequeños. El flagelo que sale de un corto tubito, tiene la longitud de la célula, más o menos. Cromatóforos numerosos, pequeños, disciformes. Varios gránulos de paramilón, de diferente tamaño, en forma de bastoncitos, o más gruesos y hasta casi disciformes (fig. 72).

En arroyos y zanjas, entre algas y plantas acuáticas, también en el planctón. — Delta.

74. *Trachelomonas volvocina* Ehrbg.

Fig. 73. — *Trachelomonas volvocina* Ehrbg.

Células encerradas en una envoltura esférica, de membrana lisa, generalmente de color un poco amarillento. Diámetro de la envoltura: 10-20 μ. La célula no ocupa siempre del todo la envoltura. En la parte anterior de la envoltura una abertura circular, con borde reforzado, por la cual sale el flagelo de la célula. Longitud del flagelo 2-3 veces más larga que la de la célula. Estigma hay. Núcleo en la región posterior de la célula. Cromatóforos 2, disciformes, con pirenoide (fig. 73).

En agua limpia y sucia, entre algas y plantas acuáticas; también en el planctón. — Tiro Suizo (Belgrano), San Fernando, Delta.

75. *Trachelomonas spiculifera* Palmer.

Células encerradas en una envoltura ovoide o casi esférica, densamente cubierta de bastoncitos cortos y puntiagudos. Largo de la envoltura : 24 μ; ancho : 21 μ. En la parte anterior de la envoltura, que la célula ocupa del todo, una abertura circular, bastante grande, con borde reforzado, de la cual sale el flagelo de la célula, cuya longitud es más o menos igual a la de la célula. Núcleo en el centro de la célula. Cromatóforos numerosos, pequeños, disciformes (fig. 74).

Fig. 74. — *Trachelomonas spiculifera* Palmer.

Los organismos son muy movibles y se mueven continuamente por el agua, con rotación alrededor de su eje longitudinal.

La especie se conocía hasta ahora sólo de Norte América. Según Palmer, es un organismo catarobio; pero lo observé con bastante frecuencia en el fango de una zanja, entre bacterios de hierro y de azufre, como también entre Diatomeas. — Arroyo Tuyuparé (Delta).

76. *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein. — Sinón. : *Chonemonas hispida* Perty.

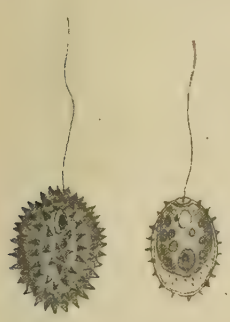


Fig. 75. — *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein.

Células encerradas en una envoltura elipsóidica, de color amarillo hasta pardusco, cubierta en toda su superficie de finos aguijones. Largo de la envoltura : 20-30 μ; ancho : 15-20 μ. En el polo anterior de la envoltura una abertura circular, bastante chica, por la cual sale el flagelo de la célula, cuya longitud es doble de la de la célula, o más larga. Estigma hay. Cromatóforos 8-10, con pirenoides (fig. 75).

Común en charcos y lagunas, entre algas. — Pantano en el Tiro Suizo (Belgrano), zanja en una chacra en Victoria (San Isidro), zanjas y lagunas en el Delta.

77. *Trachelomonas armata* (Ehrbg.) Stein. — Sinón. : *Chaetotyphla armata* Ehrbg.

Células encerradas en una envoltura elipsóidica o cortamente cilíndrica, cuya superficie es lisa, menos en el polo posterior que lleva una

corona de aguijones bastante largos. Largo de la envoltura: 30-50 μ; ancho: 20-30 μ. Ocupa la célula toda la envoltura. La abertura, por la cual sale el flagelo de la célula, tiene el borde reforzado o provisto de un collar dentado, bajo. Longitud del flagelo doble de la de la cédula (fig. 76).

Fig. 76. — *Trachelomonas armata* (Ehrbg.) Stein.

En arroyos y zanjas con agua limpia, entre algas, o en el planctón. — Belgrano (Tiro Suizo), San Isidro, San Fernando, Delta.

78. *Trachelomonas armata* var. *Steinii* Lemm.

Distínguese de la especie típica, por llevar la envoltura aguijones también sobre el polo anterior, siendo éstos más chicos que los del polo opuesto, y encontrándose insertos en una corona simple o en varias filas (fig. 77).

En los mismos lugares que la anterior; especialmente en el Tiro Suizo (Belgrano).

Fig. 77. — *Trachelomonas armata* var. *Steinii* Lemm.

79. *Thachelomonas alata* nov. spec.

Envoltura de la célula husiforme, en el polo posterior prolongada en una punta terminal, larga, llevando dos alas chatas a ambos lados, puestas en la dirección de dos meridianos opuestos, y que se extienden desde el polo anterior, redondeado, hasta la punta terminal, en que se pierden adelgazándose. La membrana de la envoltura (menos las alas) está ondeada por estrías espiráleas. En el polo anterior una abertura circular, bastante angosta. Largo de la envoltura: 80 μ; diámetro transversal mayor: 45 μ (fig. 78).

Fig. 78. — *Trachelomonas alata* nov. spec.

Encontramos solamente envolturas huecas, no pudiendo observar nunca un organismo con la célula adentro. — Raras veces en una zanja en el Tiro Suizo (Belgrano).

80. *Trachelomonas bonariensis* nov. spec.

Envoltura en forma de bulbo, con punta terminal larga, maciza, anteriormente estrechada y formando un cuello oblicuamente cortado. Largo de la envoltura, con la punta terminal: 45 μ; ancho: 20-22 μ; longitud de la punta terminal: 20 μ. La membrana lleva en su superficie varias estrías muy marcadas, derechas o curvas, que corren de adelante atrás,

desde la base del cuello hasta la base de la punta terminal. La célula ocupa la envoltura enteramente. Estigma hay, al lado del vacuolo principal. Flagelo ? Cromatóforos numerosos, disciformes. Un gránulo de paramilón discoidal delante del núcleo (fig. 79).

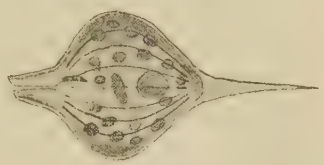


Fig. 79. — *Trachelomonas bonariensis* nov. spec.

No muy frecuente en una laguna, con agua contaminada por materias orgánicas, en una chacra en Victoria (San Isidro).

Familia **ASTASIACEAE**

I. Células muy metabólicas, con un flagelo. *Astasia.*
II. Células rígidas, no metabólicas, con un flagelo largo y otro chico. *Sphenomonas.*

81. *Astasia inflata* Duj.

Células aplanadas, ovoides, muy metabólicas. Largo : 40 μ; ancho : 12 μ. Membrana espiralmente estriada. Flagelo tan largo como la célula. Estigma falta. Núcleo central. Varios gránulos de paramilón, en forma de bastoncitos (fig. 80).

Fig. 80. — *Astasia inflata* Duj.

En el agua sucia de zanjas y lagunas. — Belgrano, San Isidro, San Fernando, Delta.

82. *Astasia curvata* Klebs.

Células cilíndricas, más o menos curvadas en forma semilunar, muy metabólicas y a menudo torcidas o aplastadas, en el extremo anterior rectamente cortadas, en el posterior adelgazadas. Largo : 40 μ; ancho : 5 μ. Flagelo casi de la longitud de la célula. Núcleo central. Gránulos de paramilón muy pequeños, larguillos (fig. 81).

En aguas sucias. — Belgrano, Delta; en un recipiente de cultivos, con algas en descomposición, en el laboratorio.

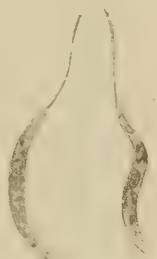


Fig. 81. — *Astasia curvata* Klebs.

83. *Sphenomonas quadrangularis* Stein.

Células husiformes, rígidas, en el corte transversal casi cuadradas, anteriormente escotadas. Largo : 30 μ. Membrana con 4 quillas longitu-

dinales, muy marcadas. Flagelos 2, el principal tan largo como la célula, el secundario corto. Núcleo central. En la terminación posterior de la célula un cuerpo gelatinoso, grande y homogéneo (fig. 82).

Fig. 82. — *Sphenomonas quadrangularis* Stein. (Vista del lado y de abajo.)

En el agua de un pantano en el Tiro Suizo (Belgrano).

84. *Sphenomonas decemlineata* nov. spec.

Células ovoides, rígidas, radiales. Largo : 15 μ; ancho : 9 μ. Membrana con 10 quillas muy prominentes que corren de la extremidad anterior, un poco asimétrica, hasta el extremo posterior. Entre las quillas la membrana presenta finas estrías longitudinales. Un vacuolo no contráctil, piriforme, grande, en la región anterior de la célula; un segundo vacuolo, contráctil, más chico, debajo del primero. Núcleo celular en la parte media, con posición lateral. Flagelos 2, uno un poco más largo que la célula, el otro bastante corto. Locomoción resbalando (fig. 83).

Fig. 83. — *Sphenomonas decemlineata* nov. spec.

No muy frecuente en el fango de una zanja, con agua estancada, bastante sucia, junto con numerosos otros Flagelados, entre bacterios de hierro. — Arroyo Tuyuparé (Delta).

Familia **PERANEMATACEAE**

A. Células con un flagelo.

I. Células metabólicas.

1. Células con abertura bucal simple, sin órgano bacilar. Un vacuolo contráctil. *Euglenopsis.*

2. Células con órgano bacilar.

a. Cuerpo larguillo, anteriormente adelgazado. Flagelo saliendo de un surco ventral. Varios vacuolos contráctiles. *Peranema.*

b. Cuerpo ampollar, anteriormente ensanchado en forma de un embudo tierno, membranoso. Flagelo saliendo del embudo. Vacuolo principal con un largo canal deferente; un vacuolo secundario, contráctil, al lado del vacuolo principal. *Urceolus.*

II. Células rígidas, no metabólicas. Flagelo saliendo lateralmente de la terminación anterior. *Scytomonas.*

B. Células con dos flagelos.

I. Abertura bucal sin tubo faríngeo protráctil.

1. Células poco o nada dorsiventralmente aplanadas.

a. Células metabólicas. Periplasto fuerte, sin quillas longitudinales. Órgano bacilar poco desarrollado.
Heteronema.

b. Células muy poco metabólicas. Periplasto tierno, con quillas longitudinales. Órgano bacilar falta.
Tropidoscyphus.

2. Células dorsiventralmente aplanadas. En la cara ventral un surco. Flagelo natatorio mucho más corto que el flagelo rastrero. *Anisonema*.

II. Abertura bucal con tubo faríngeo protráctil. Células poco aplanadas. *Entosiphon*.

85. *Euglenopsis vorax* Klebs.

Células husiformes, poco metabólicas. Membrana con rayamiento espiralado, más o menos claramente visible. Largo : 20-25 μ; ancho : 7-10 μ. En la terminación anterior un pliegue bucal, algo lateralmente situado. Flagelo un poco más largo que la célula. Un vacuolo contráctil en la región anterior de la célula. Núcleo central (fig. 84).

En agua muy sucia de zanjas, charcos, lagunas y desagües, bastante común. — Belgrano, chacra en Victoria (San Isidro), Delta.

Fig. 84. — *Euglenopsis vorax* Klebs.

86. *Peranema granulifera* Penard.

Fig. 85. — *Peranema granulifera* Penard.

Células dorsiventralmente poco aplanadas, casi radial-simétricas, elipsóidicas o irregularmente ovoides, a veces casi esféricas, muy metabólicas y muy variables en su forma. Largo : 12-15 μ; ancho : 5-7 μ. Membrana en la superficie cubierta de verrugitas irregularmente distribuídas. Flagelo muy largo : de unos 25 μ. Órgano bacilar en la base del flagelo. Este órgano representa un corpúsculo protoplasmático, de consistencia rígida, que hace un papel en la absorción de los alimentos, pudiéndose empujar y retraer, a manera del émbolo de una bomba, por cuyo movimiento los corpúsculos alimenticios se hacen entrar en la abertura bucal. Vacuolos contráctiles 2, en la región anterior de la célula. Núcleo celular en el centro o más atrás. Locomoción resbalando ; en ella se mueve sólo la punta del flagelo extendido (fig. 85).

En zanjas y lagunas, con agua bastante sucia, no muy común. — Arroyo Carapachay, arroyo Tuyuparé, y otros arroyos y zanjas en el Delta ; también en un recipiente de cultivo, con algas en descomposición, en el laboratorio.

87. *Peranema trichophorum* (Ehrbg.) Stein. — Sinón: *Trachelius trichophorus* Ehrbg.

Células cilíndricas o husiformes, poco aplanadas, casi radial-simétricas, metabólicas. Largo: 50-60 μ; ancho: 12-15 μ. Membrana espiralmente rayada. Flagelo un poco más largo que la célula, inserto en el fondo de un surco ventral (« faringe »). En la base del flagelo un órgano bacilar, de la misma organización que el de la especie anterior. Vacuolos contráctiles 2, uno en la terminación anterior de la célula, el otro un poco más atrás del centro (fig. 86).

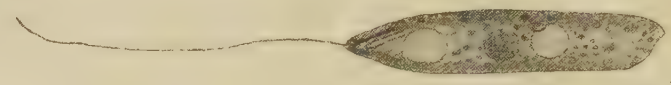


Fig. 86. — *Peranema trichophorum* (Ehrbg.) Stein.

Muy común en el agua sucia de zanjas, lagunas, charcos y desagües, junto con especies de *Euglena*. — Belgrano (en las zanjas de desagüe, en calles no adoquinadas), San Isidro, chacra en Victoria (San Isidro), Delta; también en vasos de cultivo, con algas en descomposición, en el laboratorio.

88. *Urceolus cyclostomus* (Stein) Mereschk. — Sinón.: *Phialonema cyclostomum* Stein.

Fig. 87. — *Urceolus cyclostomus* (Stein) Mereschk.

Células husiformes o ampollares, metabólicas. Terminación posterior adelgazada, la anterior ensanchada, en forma de un embudo tierno, membranoso, oblicuamente cortado, y estrechada debajo del embudo, formando un cuello. Del embudo lleva un tubo faríngeo al interior de la célula, a la abertura bucal, bajo la cual se encuentra el órgano bacilar. Largo: 30-40 μ; ancho: 20-25 μ. Membrana espiralmente rayada. Flagelo un poco más largo que la célula. Núcleo casi en el centro de la célula, o algo más atrás. Vacuolo contráctil en la parte anterior de la célula. Locomoción resbalando, con el extremo anterior (el embudo) sobre el substrato, con el cuerpo oblicuamente o casi verticalmente erigido (fig. 87).

En zanjas y lagunas o pantanos, entre algas y plantas acuáticas, pero también sobre el fango en el fondo del agua. — Tiro Suizo (Belgrano), Delta.

89. *Scytomonas pusilla* Stein.

Células ovoides, poco aplanadas, rígidas. El extremo anterior rectamente cortado o un poco escotado, el posterior redondeado. Largo:

4,5-6 μ. Periplasto tierno, pero marcadamente diferenciado. Flagelo más largo que la célula, saliendo lateralmente debajo del borde anterior de la célula. Núcleo central o un poco más atrás. Flagelo más o menos tan largo como la célula, extendiéndose derecho al moverse la célula, y moviéndose sólo (o a lo menos preferentemente) en la punta. Vacuolo contráctil en la parte anterior de la célula. Absorción de los alimentos por succión de bacterios (fig. 88).

Frecuente entre bacterios, en el fondo de zanjas, charcos y pantanos; también en cultivos de algas, en descomposición. — Belgrano, Delta.

Fig. 88. — *Scytomonas pusilla* Stein.

90. *Heteronema acus* Ehrbg.

Células alargadas, husiformes, metabólicas, con las extremidades redondeadas. Largo : 45-50 μ; ancho : 10-12 μ. Membrana lisa o finamente rayada, siendo las estrías en general muy poco visibles. Lateralmente en la terminación anterior el surco bucal. Flagelo natatorio tan largo como la célula, el rastrero mitad tan largo, ambos saliendo en el medio del surco bucal. Núcleo en el centro de la célula, vacuolo contráctil en la parte anterior. Nutrición por algas verdes unicelulares, Diatomeas, otros Flagelados, etc. A veces todo el interior de la célula, por los alimentos absorbidos, se presenta verde o pardusco. Cerca del núcleo, en la mitad posterior de la célula, a menudo un gránulo de almidón grande. Locomoción por libre natación, extendiéndose derecho y rígido el flagelo para adelante y efectuando ondulaciones solamente con la punta; el cuerpo al moverse va rotando alrededor de su eje longitudinal (fig. 89).

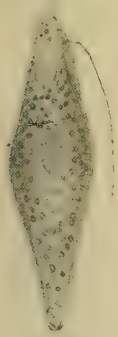


Fig. 89. — *Heteronema acus* Ehrbg.

En lagunas y charcos con agua sucia. — Belgrano, Delta.

91. *Tropidoscyphus octocostatus* Stein.

Células husiformes, poco metabólicas, en el extremo anterior con dos puntas, a ambos lados de una incisión o muesca, la hendedura bucal, en el posterior adelgazadas. Periplasto fuerte, con 8 quillas longitudinales, bien marcadas. Flagelos 2,

Fig. 90. — *Tropidoscyphus octocostatus* Stein.

saliendo del surco bucal; el principal (fl. natatorio) doble del largo de la

célula, el secundario (¿ fl. rastrero ?) corto. Núcleo central. Largo : 40 μ; ancho : 15-20 μ (fig. 90).

En arroyos y zanjas, entre plantas acuáticas y algas; también en agua sucia. — Delta.

92. *Anisonema acinus* Duj.

Células aplanadas, más o menos ovoides, el lado dorsal convexo. Largo : 25-40 ; ancho : 15-20 μ. En el lado ventral un surco longitudinal ancho. Flagelo natatorio tan largo como la célula, o un poco más corto,

Fig. 91. — *Anisonema acinus* Duj.

el rastrero más de doble del otro. Este flagelo se inserta detrás del flagelo natatorio y se presenta curvado en su base, a manera de cayado. Membrana lisa o finamente rayada. Núcleo en el centro de la célula o más atrás. Las células a menudo son más o menos verdes, por los alimentos absorbidos (fig. 91).

Muy común en lagunas, pantanos y zanjas, entre algas y plantas acuáticas ; también en agua sucia. — Belgrano, Delta.

93. *Anisonema emarginatum* Stokes.

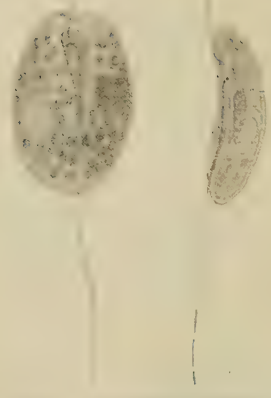


Fig. 92. — *Anisonema emarginatum* Stokes.

Células rígidas, con contorno ovalado, en la terminación anterior escotadas, redondeadas en la posterior, el lado dorsal convexo, el ventral cóncavo. Largo : 13 μ; ancho : 6 μ. Membrana lisa y bastante fuerte. En la cara ventral un surco, que se extiende del borde anterior casi hasta el posterior; en su terminación anterior este surco es ensanchado y rodea la abertura bucal. Allí mismo nacen los dos flagelos, cuyo uno, el natatorio, tiene la longitud de la célula y se dirige hacia adelante, mientras que el otro, el rastrero, tiene doble longitud y se extiende para atrás. Este flagelo empieza con un cayado, se esconde en su mitad anterior en el surco ventral de la célula y sobresale largamente sobre el extremo posterior de la misma. Con este flagelo las células se fijan a menudo sobre el substrato. Un vacuolo contráctil grande ; vacuolo secundario ? (fig. 92).

En arroyos y zanjas, entre plantas acuáticas y algas, pero también en

aguas sucias. — Hasta ahora la especie se conocía solamente de Norte América. — En una zanja, cerca del arroyo Tuyuparé (Delta).

94. *Anisonema ovale* Klebs.

Células rígidas, con contorno ovalado, anteriormente un poco escotadas, posteriormente redondeadas. Largo : 10 μ; ancho : 7 μ.

Se distingue de la especie anterior principalmente por ser menos largo el flagelo rastrero (tal vez mitad más larga que la célula). Posiblemente ambas especies son idénticas.

En las mismas condiciones y los mismos lugares que la anterior.

95. *Entosiphon sulcatum* (Duj.) Stein. — Sinón. : *Anisonema sulcatum* Duj.

Células elipsoidales, poco aplanadas, rígidas, anteriormente escotadas, por atrás redondeadas. Cara ventral plana o poco cóncava, la dorsal no muy convexa. Largo : 20-25 μ; ancho : 10-15 μ. Periplasto fuerte, con 4-8 quillas longitudinales. Los 2 flagelos nacen en el embudo, bastante ancho y bien diferenciado, de la abertura bucal, cerca del borde anterior de la cara ventral; son más o menos tan largos como la célula, el flagelo rastrero un poco más largo que el otro. Desde la abertura bucal se extiende el órgano bacilar, en forma de un tubo faríngeo, que pasa por el interior de la célula, llegando hasta el extremo posterior. Puede impelerse hacia afuera y sirve para la absorción de los alimentos que por el tubo se enchupan hacia el interior de la célula. Un vacuolo principal en la parte anterior de la célula, y 2 hasta varios vacuolos secundarios a su lado. Núcleo celular central. Nutrición por substancias vegetales y animales en descomposición (fig. 93).

Fig. 93. — *Entosiphon sulcatum* (Duj.) Stein. (El órgano bacilar retirado y expulsado.)

En el fondo de zanjas y arroyos, entre algas y plantas acuáticas, o en el fango. — Arroyo Tuyuparé (Delta).

Fig. 94. — *Entosiphon ovatum* Stokes f. *major* nov. forma.

96. *Entosiphon ovatum* Stokes f. *major* nova forma.

La forma de la célula es como en la especie anterior. Falta un embudo de la abertura bucal, o cuando existe, es poco desarrollado. Periplasto con 10-12 quillas longitudinales. El tubo faríngeo no llega hasta la terminación posterior de la célula. Flagelo natatorio tan largo como el cuerpo, el rastrero el doble del otro.

Largo : 40 μ; ancho : 24 μ. El tamaño de la especie típica, la cual hasta ahora se conoce solamente de Norte América, lo indica Stokes como de 25-28 μ (fig. 94).

En los mismos lugares y con el mismo modo de vivir que la especie anterior.

ENUMERACIÓN DE LOS ÓRDENES, FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES ESTUDIADOS

Orden I : *Pantostomatinales.*

Familia *Holomastigaceae.*

1. *Multicilia lacustris* Lauterb.

Familia *Rhizomastigaceae.*

2. *Actinomonas vernalis* Stokes.
3. *Mastigamoeba chlamys* (Frenzel) Lemm.
4. *Mastigamoeba radicula* Moroff.
5. *Mastigamoeba Bütschlii* Klebs.
6. *Cercobodo longicauda* (Duj.) Senn.

Orden II : *Protomastigales.*

Familia *Oicomonadaceae.*

7. *Oicomonas termo* (Ehrbg.) Kent.
8. *Oicomonas mutabilis* Kent.
9. *Codonoeca inclinata* Kent.

Familia *Bicoecaceae.*

10. *Bicoeca socialis* Lauterb.

Familia *Craspedomonadaceae.*

11. *Monosiga ovata* Kent.
12. *Codonosiga botrytis* (Ehrbg.) Kent.
13. *Salpingoeca pyxidium* Kent.
14. *Salpingoeca vaginicola* Stein.
15. *Diplosiga socialis* Frenzel.

Familia *Monadaceae.*

16. *Monas vivipara* Ehrbg.
17. *Monas vulgaris* (Cienk.) Senn.
18. *Monas arhabdomonas* (Fisch) H. Meyer.
19. *Anthophysa vegetans* (O. F. Müll.) Stein.

Familia *Bodonaceae.*

20. *Bodo globosus* Stein.
21. *Bodo minimus* Klebs.
22. *Bodo saltans* Ehrbg.
23. *Bodo ovatus* (Duj.) Stein.
24. *Bodo mutabilis* Klebs.

25. *Bodo repens* Klebs.
26. *Bodo parvulus* Seckt nov. spec.
27. *Pleuromonas jaculans* Perty.
28. *Dinomonas vorax* Kent.

Familia *Tetramitaceae.*

29. *Tetramitus descissus* Perty.
30. *Tetramitus pyriformis* Klebs.
31. *Trichomonas batrachorum* Perty.

Orden III : *Distomatinales.*

Familia *Distomataceae.*

32. *Hexamitus inflatus* Duj.
33. *Hexamitus crassus* Klebs.
34. *Hexamitus fissus* Klebs.

Orden IV : *Chrysomonadales.*

Familia *Chromulinaceae.*

35. *Chromulina ovalis* Klebs.
36. *Chrysamoeba radians* Klebs.
37. *Mallomonas acaroides* Perty.

Familia *Hymenomonadaceae.*

38. *Derepyxis maxima* Seckt nov. spec.
39. *Synura uvella* Ehrbg.
40. *Syncrypta volvox* Ehrbg.

Familia *Ochromonadaceae.*

41. *Dinobryon sertularia* Ehrbg.

Orden V : *Cryptomonadales.*

Familia *Chilomonadaceae.*

42. *Cryptomonas erosa* Ehrbg.
43. *Cryptomonas ovata* Ehrbg.
44. *Cyanomonas americana* (Davis) Oltmanns.

Orden VI: *Chloromonadales.*

Familia *Vacuolariaceae.*

45. *Vacuolaria flagellata* (Stokes) Senn.

Orden VII : *Euglenales.*

Familia *Euglenaceae.*

46. *Euglena viridis* Ehrbg.
47. *Euglena sanguinea* Ehrbg.
48. *Euglena haematodes* (Ehrbg.) Lemm.
49. *Euglena acus* Ehrbg.
50. *Euglena acus* Ehrbg. f. *hyalina* Seckt nov. forma.
51. *Euglena limnophila* Lemm.
52. *Euylena spiroides* Lemm.
53. *Euglena torta* Stokes.
54. *Euglena oxyuris* Schmarda.

55. *Euglena spirogyra* Ehrbg.
56. *Euglena spirogyra* Ehrbg. var. *abrupte-acuminata* Lemm.
57. *Euglena variabilis* Klebs.
58. *Euglena intermedia* (Klebs) Schmitz.
59. *Euglena deses* Ehrbg.
60. *Euglena Ehrenbergii* Klebs.
61. *Euglena Ehrenbergii* Klebs var. *brevis* Seckt nov. var.
62. *Euglena mutabilis* Schmitz.
63. *Lepocinclis ovum* (Ehrbg.) Lemm.
64. *Lepocinclis ovum* (Ehrbg.) Lemm. var. *globula* (Perty) Lemm.
65. *Lepocinclis texta* (Duj.) Lemm.
66. *Phacus longicauda* (Ehrbg.) Duj.
67. *Phacus longicauda* (Ehrbg.) Duj. var. *torta* Lemm.
68. *Phacus orbicularis* Hübner.
69. *Phacus orbicularis* Hübner var. *minor* Seckt nov. var.
70. *Phacus brevicaudata* (Klebs) Lemm.
71. *Phacus pleuronectes* (O. F. Müll.) Duj.
72. *Phacus pyrum* (Ehrbg.) Stein.
73. *Phacus hispidula* (Eichw.) Lemm.
74. *Trachelomonas volvocina* Ehrbg.
75. *Trachelomonas spiculifera* Palmer.
76. *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein.
77. *Trachelomonas armata* (Ehrbg.) Stein.
78. *Trachelomonas armata* (Ehrbg.) Stein var. *Steinii* Lemm.
79. *Trachelomonas alata* Seckt nov. spec.
80. *Trachelomonas bonariensis* Seckt nov. spec.

Familia *Astasiaceae.*

81. *Astasia inflata* Duj.
82. *Astasia curvata* Klebs.
83. *Sphenomonas quadrangularis* Stein.
84. *Sphenomonas decemlineata* Seckt nov. spec.

Familia *Peranemataceae.*

85. *Euglenopsis vorax* Klebs.
86. *Peranema granulifera* Penard.
87. *Peranema trichophorum* (Ehrbg.) Stein.
88. *Urceolus cyclostomus* (Stein) Mereschk.
89. *Scytomonas pusilla* Stein.
90. *Heteronema acus* Ehrbg.
91. *Tropidoscyphus octocostatus* Stein.
92. *Anisonema acinus* Duj.

93. *Anisonema emarginatum* Stokes.
94. *Anisonema ovale* Klebs.
95. *Entosiphon sulcatum* (Duj.) Stein.
96. *Entosiphon ovatum* Stokes f. *major* Seckt nov. forma.

BIBLIOGRAFÍA

ALEXEIEFF, A., *Notes sur les Flagellés*, en *Arch. de zool. expérim. et génér.*, tomo 46, 1911.

BERLINER, E., *Flagellaten-Studien*, en *Arch. f. Protistenkunde*, tomo 15, 1909.

BLACKMAN, F. F., *The Primitive Algae and the Flagellatae*, en *Ann. of Botany*, tomo 15, 1901.

BLOCHMANN, F., *Bemerkungen über einige Flagellaten*, en *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, tomo 40, 1884.

BLOCHMANN, F., *Die mikroskopische Tierwelt des Süsswassers*. Abteilung I : *Protozoa*, 2ª edición, Hamburg, 1895.

BÜRGER, OTTO, *Estudios sobre Protozoos chilenos del agua dulce*, en *Anales de la Universidad de Chile*, tomo 117, 1905.

BÜRGER, OTTO, *Nuevos estudios sobre Protozoos chilenos del agua dulce*, en *Anales de la Universidad de Chile*, tomo 122, 1908.

BÜTSCHLI, O., *Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten und verwandter Organismen*, en *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, tomo 30, 1878.

BÜTSCHLI, O., *Protozoa*. 2ª sección : *Mastigophora*, en *H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs*, tomo 1, Leipzig u. Heidelberg, 1889.

BÜTSCHLI, O., *Beiträge zur Kenntnis des Paramylons*, en *Arch. f. Protistenkunde*, tomo 7, 1906.

CHODAT, R., *Études de biologie lacustre*, en *Bull. herb. Boiss.*, tomo 5, 1897.

CIENKOWSKY, L., *Beiträge zur Kenntnis der Monaden*, en *Arch. f. mikrosk. Anat.*, tomo 1, 1865.

CIENKOWSKY, L., *Ueber Palmellaceen und einige Flagellaten*, en *Arch. f. mikrosk. Anat.*, tomo 6, 1870.

CLAPARÈDE et LACHMANN, *Études zur les Infusoires et les Rhizopodes*, Genève et Bâle, 1858-1861.

DADAY, E. VON, *Untersuchungen über die Süsswasser-Mikrofauna Paraguays*, en *Zoologica*, Heft 44.

DANGEARD, P. A., *Recherches sur les Cryptomonadinae et les Euglenae*, en *Le Botaniste*, série 1ª, 1889.

DANGEARD, P. A., *Études sur le développement et la structure des organismes inférieurs*, en *Le Botaniste*, série 2ª, 1910.

DANGEARD, P. A., *Recherches sur les Eugléniens*, en *Le Botaniste*, série 8ª, 1902.

DANGEARD, P. A., *Observations sur le Monas vulgaris*, en *Comptes-rendus*, Paris, 1903.

DE LA RUA, JOSÉ M., *Contribución al estudio de la microfauna de la República Argentina. Protozoos*. Tesis, Buenos Aires, 1911.

DOFLEIN, F., *Lehrbuch der Protozoenkunde*, 2ª edición, Jena, 1909.

DUJARDIN, F., *Histoire naturelle des Zoophytes*, Paris, 1841.

EHRENBERG, CHR. G., *Infusionstiere als vollkommene Organismen*, con un atlas de 64 láminas, Berlin, 1838.

ENGELMANN, W., *Ueber Licht-und Farbenperzeption niederer Organismen*, en *Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol.*, tomo 29, 1882.

EYFERTH, B., *Einfachste Lebensformen des Tier-und Pflanzenreiches*, en *Naturgeschichte der mikroskopischen Süsswasserbewohner*, 2ª edición *(Schönichen u. Kalberlah)*, Braunschweig, 1909.

FISCH, C., *Untersuchungen über einige Flagellaten und verwandte Organismen*, en *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, tomo 42, 1885.

FISCHER, A., *Ueber die Geisseln einiger Flagellaten*, en *Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot.*, tomo 26, 1894.

FRANCÉ, R., *Zur Morphologie und Physiologie der Stigmata der Mastigophoren*, en *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, tomo 56, 1893.

FRANCÉ, R., *Der Organismus der Craspedomonaden*, Budapest, 1897.

FRENZEL, JOHANNES, *Ueber einige merkwürdige Protozoen Argentiniens*, en *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, tomo 53, 1891.

FRENZEL, JOHANNES, *Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens*. I. Teil : *Die Protozoen*. I. u. II. Abteilung : *Die Rhizopoden und Helioamöben*, Stut. tgart, 1897, 4°, con 10 láminas.

HAASE, G., *Studien über Euglena sanguinea*, en *Arch. f. Protistenk*, tomo 20, 1910.

HAMBURGER, CLARA, *Studien über Euglena Ehrenbergii, insbesondere über die Körperhülle*, en *Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wissensch., Mathem.-naturw. Klasse*, 1911.

HARTMANN, M. und CHAGAS, CARLOS, *Flagellatenstudien*, en *Memoria do Inst. « Oswaldo Cruz »*, volumen II, fascículo 1, 1910.

HARTMANN, M. und SCHÜSSLER, H., *Flagellata*, en *Handwörterbuch d. Naturwissenschaften*, tomo 3, 1913.

HÜBNER, *Euglenaceen-Flora von Stralsund*, en *Progr. d. Realgymnasiums zu Stralsund*, 1886.

IWANOFF, L., *Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chrysomonaden*, en *Bull. de l'Acad. Impér. d. Sciences de St. Pétersbourg*, série 5ª, tomo 11, 1899.

IWANOFF, L., *Ueber neue Arten von Algen und Flagellaten*, en *Bull. d. Nat. de Moscou*, 1899.

KENT, S., *A Manual of Infusoria*, con numerosas láminas, London, 1880-1882.

KEUTEN, J., *Die Kernteilung von Euglena viridis*, en *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, tomo 60, 1895.

KLEBS, GEORG, *Ueber die Organisation einiger Flagellatengruppen*, en *Untersuch. a. d. Bot. Inst. Tübingen*, tomo 1, 1883.

KLEBS, GEORG, *Ueber die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten*, en *Untersuch. a. d. Bot. Inst. Tübingen*, tomo 2, 1886.

KLEBS, GEORG, *Flagellatenstudien I-II*, en *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, tomo 55, 1892.

KOLKWITZ, R. und MARSSON, M., *Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna*, en *Mitteil. d. Kgl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorg. u. Abwässerbeseitig.*, Berlin, 1902.

LAUTERBORN, R., *Protozoenstudien III : Ueber eine Süsswasserart der Gattung Multicilia (M. lacustris nov. spec.) und deren systematische Stellung*, en *Zeitschr. f. wiss. Zoöl.*, tomo 60, 1895.

LAUTERBORN, R., *Die sapropelische Lebewelt*, en *Zoolog. Anzeiger*, tomo 24, 1901.

LAUTERBORN, R., *Ueber Periodizität im Auftreten und in der Fortpflanzung einiger pelagischer Organismen des Rheins und seiner Altwässer*, en *Verhandl. d. naturh.-med. Vereins zu Heidelberg, N. F.*, tomo 5.

LECLERCQ, E., *Microorganismes intermédiaires aux deux règnes*, en *Bull. des séances d. l. Soc. belge de micr.*, tomo 16, 1890.

LEMMERMANN, E., *Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen XI : Die Gattung Dinobryon Ehrenberg*, en *Ber. d. Dtsch. Bot. Gesellsch.*, tomo 18, 1900.

LEMMERMANN, E., *Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen XII :* en *Notizen über einige Schwebealgen*, en *Ber. d. Dtsch. Bot. Gesellsch.*, tomo 19, 1901.

LEMMERMANN, E., *Algen I*, en *Kryptogamenflora d. Prov. Brandenburg*, tomo 3, 1907-1910.

LEMMERMANN, E., *Notizen über einige Flagellaten I-XIV*, en *Arch. f. Hydrobiol. Planktonk.*, tomo 8, 1913.

MERESCHKOWSKI, C. VON, *Studien über Protozoen des nördlichen Russland*, en *Arch. f. mikr. Anat.*, tomo 16, 1878-1879.

MEYER, H., *Untersuchungen über einige Flagellaten*, en *Revue suisse de Zool.*, tomo 5, 1897.

MOROFF, TH., *Beitrag zur Kenntnis einiger Flagellaten*, en *Arch. f. Protistenk.*, tomo 3, 1903.

MÜLLER, O. F., *Animalcula infusoria fluviatilia et marina*, Hauniae, 1786.

NITZSCH, C. L., *Beiträge zur Infusorienkunde*, en *Neue Schriften d. naturf. Gesellsch. Halle*, tomo 3, 1817.

OLTMANNS, FRIEDRICH, *Morphologie und Biologie der Algen*, tomo 1, Jena, 1904.

PASCHER, A., *Ueber die Beziehungen der Flagellaten zu den Algen*, en *Ber. d. Dtsch. Bot. Gesellsch.*, tomo 29, 1911.

PASCHER, A., *Ueber Palmella und Rhizopodenstadien bei Flagellaten*, en *Arch. f. Protistenk.*, tomo 25, 1912.

PASCHER, A., *Die Süsswasserflora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz*. Heft I u. II : *Flagellatae*, Jena, 1914.

PENARD, E., *Ueber einige neue oder wenig bekannte Infusorien*, en *Jahrb. d. Nass. Vereins f. Naturk.*, tomo 43, 1890.

PENARD, E., *Sur quelques Protistes voisins des Héliozoaires ou des Flagellates*, en *Arch. f. Protistenk.*, tomo 2, 1902.

PENARD, E., *La Multicilia lacustre et ses flagelles*, en *Revue suisse de Zool.*, tomo 11, 1903.

PERTY, M., *Zur Kenntnis kleinster Lebensformen*, Bern, 1852.

PFEFFER, W., *Ueber chemotaktische Untersuchungen von Bakterien, Flagellaten usw.*, en *Untersuch. a. d. Bot. Inst. Tübingen*, tomo 2, 1888.

PROWAZEK, S. VON, *Flagellatenstudien*, en *Arch. f. Protistenk.*, tomo 2, 1902.

SCHERFFEL, A., *Kleiner Beitrag zur Physiologie einiger Gruppen niederer Organismen*, en *Bot. Zeitung*, 1901.

SCHERFFEL, A., *Notizen zur Kenntnis der Chrysomonadineae*, en *Ber. d. Dtsch. Bot. Gesellsch.*, tomo 22, 1904.

SCHERFFEL, A., *Beitrag zur Kenntnis der Chrysomonaden*, en *Arch. f. Protistenk*, tomo 22, 1911.

SCHEWIAKOFF, W., *Ueber die geographische Verbreitung der Süsswasserprotozoen*, en *Mém. de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg*, série 7ª, tomo 41, 1893.

SCHMITZ, F., *Die Chromatophoren der Algen*, Bonn, 1882.

SCHMITZ, F., *Beiträge zur Kenntnis der Chromatophoren*, en *Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot.*, tomo 15, 1884.

SELIGO, A., *Untersuchungen über Flagellaten*, en *Cohns Beitr. zur Biol. d. Pfl.*, tomo 4, 1887.

SELIGO, A., *Flagellaten des Süsswasserplanktons*, en *Festgabe d. Westpreuss. Fischereivereins Danzig*, 1893.

SENN, G., *Flagellata*, en *Engler-Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien*, parte I, sección 1ª, páginas 93-188, 1900.

STEIN, FR. VON, *Der Organismus der Infusionstiere*, III, 1. Hälfte, Leipzig, 1878.

STOKES, A., *A Preliminary Contribution toward a History of the Fresh-Water-Infusoria of the United States*, en *Journ. of the Trenton Nat. Hist. Soc.*, volumen 1, 1888.

STOKES, A., *Notices of New Infusoria Flagellata from American Freshwaters*, en *Journ. of the R. Micr. Soc.*, 1888.

STRASBURGER, E., *Die Wirkung des Lichtes und der Wärme auf Schwärmsporen*, en *Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch.*, tomo 12, 1878.

TERNETZ, CH., *Zur Morphologie und Physiologie der Euglena gracilis Klebs*, en *Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot.*, tomo 33, 1912.

WAGER, H., *On the Effect of Gravity upon the Movements and Aggregation of Euglena viridis Ehrb. and other Microorganisms*, en *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, serie B, volumen 201, 1911.

WAGER, H., *On the Eye-Spot and Flagellum in Euglena viridis*, en *Journ. of the Linn. Soc. of Zool.*, volumen 27.

ZOPF, W., *Zur Kenntnis der Färbungsursachen niederer Organismen*, en *Beitr. z. Physiol. u. Morphol. nied. Organism.*, Heft 1, 1892.

ZOPF, W., *Cohns Hämatochrom ein Sammelbegriff*, en *Biol. Centralbl.*, tomo 15, 1895.

ZUMSTEIN, H., *Zur Morphologie und Physiologie der Euglena gracilis Ehrenb.*, en *Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot.*, tomo 34, 1899.

PRIONODELPHIS ROVERETI

UN REPRESENTANTE DE LA FAMILIA «SQUALODONTIDAE» EN EL PARANENSE SUPERIOR DE ENTRE RIOS

Por JOAQUÍN FRENGUELLI

Entre el material paleontológico coleccionado en las capas del paranense superior (*facies* de estuario) de La Curtiembre, en Entre Ríos, conservo una muela aislada que, por los caracteres de su estructura y conformación, corresponde a un individuo de aquel grupo de delfines heterodontes del mioceno y plioceno de Europa, Norte América y Australia, que establecen un *trait d'union* entre los *Archaeoceti* eocenos y los *Odontoceti* homodontes más recientes.

Tal vez es un molar inferior izquierdo o, quizá más probablemente, un molar superior posterior derecho (fig. 1, *b* y *c*).

Tiene corona cónica, comprimida lateralmente, alargada en sentido ántero-posterior, de perfil longitudinal triangular, marcado por una cresta sectorial de bordes dentellados. El vértice de la cresta es formado por una cúspide elevada y robusta, algo inclinada hacia atrás. El borde posterior presenta dos tubérculos escalonados, de los cuales el superior, más grande, está situado en la base de la cúspide central, y el inferior, más pequeño, se encuentra en la base del mismo borde. El borde anterior, algo menos desarrollado que el posterior, presenta un solo tubérculo, situado más o menos a igual distancia del vértice de la cúspide central y la extremidad inferior del borde.

Sobre el borde interno de la corona la base de la cresta se ensancha bruscamente formando como una especie de talón, más ancho posteriormente. Por esta circunstancia, mientras el borde externo de la base de la corona es casi recto, el borde interno es ampliamente curvo.

Toda la superficie de la corona está revestida por una capa de esmalte translúcido y fuertemente rugoso; las rugosidades son pequeñas, irregulares, elevadas a guisa de pequeños dentículos sobre la superficie del

talón, y alargadas verticalmente sobre las paredes de la cresta sectorial. Los surcos que las delimitan son poco profundos pero bien dibujados, formando sobre la superficie del esmalte como una redecilla de pequeñas mallas muy irregulares y muy característica. Sobre el contorno de la base de la corona el esmalte forma un grueso reborde a guisa de cíngulo basal, especialmente desarrollado sobre el lado interno e igualmente rugoso; las rugosidades simulan sobre el borde del cíngulo la existencia de numerosos y pequeños dentículos.

La superficie del esmalte no presenta vestigios de desgaste ni por masticación, ni por rodación.

La muela tiene dos raíces bien separadas y divergentes, ambas con cavidad medular propia, comunicando con el exterior mediante un pe-

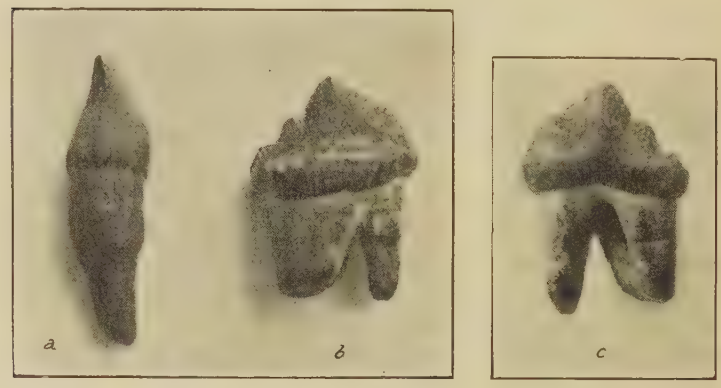


Fig. 1. — Ampliada $^2/_1$

queño orificio. La raíz anterior es subcónica, algo comprimida lateralmente; la posterior, más gruesa pero de la misma longitud que la anterior, presenta una base muy dilatada y de sección transversal más o menos triangular, con cara póstero-interna ancha, convexa y cara ántero-externa excavada longitudinalmente por un surco ancho y relativamente profundo; este surco, que se prolonga hasta el vértice de la raíz, indica claramente que la raíz posterior resulta de la fusión de las raíces primitivas y esta deducción es tanto más lógica en cuanto que el vértice de la misma raíz presenta dos orificios medulares, de los cuales uno póstero-interno bien abierto y otro póstero-externo casi obliterado.

El fondo del surco que divide las dos raíces está roto, mostrando el interior de la cavidad medular, la que es muy ancha, y envía un angosto divertículo en el interior de la cúspide central de la corona.

Las dimensiones de la muela son las siguientes:

Corona

	Milímetros
Longitud (diámetro ántero-posterior)	12,25
Ancho (diámetro transverso).....	8,0
Alto (al nivel de la cúspide central)	8,0
Alto del reborde basal sobre el lado interno ..	2,50

Raíces

Largo (medido sobre el lado externo).....	8,50
Espesor de la base de la raíz anterior.....	4,50
Espesor de la base de la raíz posterior.....	6,50

Por su morfología general y sobre todo por los caracteres del esmalte, la muela perteneció a un delfín. La existencia de dos raíces bien separadas y los vestigios de una tercera, indican que se trata de un verdadero molar posterior de un odontocetes de sistema dentario diferenciado. Este carácter incluye la especie en la familia *Squalodontidae,* separándola de todos los delfines fósiles y vivientes hasta ahora descritos para Sud América, pertenecientes todos *(Iniidae* y *Platanistidae)* a odontocetes poliodontes homodontes.

Entre los géneros conocidos para los escualodontidos, nuestra muela presentaría caracteres de analogía con aquellos de los géneros *Phocodon* y *Phococetus,* los cuales, por la dentelladura de la cresta dentaria de los molares, igualmente marcada tanto sobre el borde posterior como en el anterior, establecen una conexión morfológica entre *Zeuglodon* y *Squalodon;* o tal vez por su dentelladura, más desarrollada sobre el borde posterior que sobre el anterior, representaría un género intermediario entre *Phocodon* y *Squalodon,* puesto que en este último género el borde anterior de la cresta dentaria está sólo débilmente entallado.

Siguiendo en el mismo orden de ideas, el género *Saurodelphis* Burm. (cuyos restos proceden de las mismas capas geológicas), con su dentadura pseudoheterodontea, representaría uno de los anillos intermediarios entre nuestro género y los demás delfines longirrostros del mioceno entrerriano *(Anisodelphis* y *Saurodelphis* Rov.), es decir, como ya supuso Abel (1), entre los escualodontes poliodontes heterodontes y los odontocetes poliodontes homodontes.

Pero es muy posible que muchas de las muelas aisladas, atribuídas a *Saurodelphis argentinus* Burm., pertenezcan al mismo género y a la misma especie de que nos ocupamos, representando sus muelas anteriores (incisivos, caninos y premolares). Entre el material que tengo a mi disposición elijo el diente fotografiado en la figura 1 *a,* el cual, no corres-

(1) Abel, *Sitzungsber. Akad. Wien,* tomo 118, parte I, página 258, 1909.

pondiendo exactamente a las descripciones generales dadas por Burmeister, Ameghino y Rovereto para los delfines entrerrianos, supongo pertenezca a la misma especie de odontocetes heterodontes.

Proviene de la misma localidad. Tiene una corona cónica, comprimida lateralmente, con base turgente anterior y posteriormente, de sección elíptica; vértice elevado, puntiagudo e inclinado hacia atrás. Está revestida por una capa de esmalte finamente ruguloso que, sobre la línea mediana de las caras interna y externa, presenta un surco vertical, algo más marcado sobre esta última cara, que va desde el vértice hasta la base de la corona, prolongándose en la parte superior de la raíz. Ésta es larga, cónica, comprimida lateralmente, engrosada en la mitad superior, bruscamente adelgazada en la mitad inferior. Todo el diente, que supongo un incisivo, mide 22 milímetros de largo, correspondiendo 9 milímetros a la corona y 13 a la raíz. Además, el diámetro ántero-posterior de la base de la corona mide 6 milímetros y el diámetro transverso 4.

Aparte las medidas algo reducidas en comparación con las dimensiones medias de los dientes anteriores de los demás delfines entrerrianos, esta muela difiere de aquellas de *Saurodelphis argentinus* Burm. por carecer completamente del reborde basal rugoso y del notable achatamiento transversal de la raíz, en lámina comprimida y ancha en su extremidad inferior. La forma de la corona es, sin embargo, muy parecida a aquella de la figura 10 de Burmeister (1). Difiere, en cambio, de la forma general de los dientes de los fragmentos mandibulares de *Saurodelphis* dibujados por el mismo autor, y, sobre todo, de aquellos de la reproducción fotográfica publicada por Rovereto (2).

Profundas diferencias, desde este punto de vista, existen también entre nuestra muela y aquellas de *Saurodelphis acutirostratus* Rov., *Anisodelphis brevirostratus* Rov., *Pontoplanodes obliquus* Amegh., *Ischyrorhynchus Van Benedeni* Amegh., y también, a juzgar por la conformación de los alvéolos, de *Pontivaga Fischeri* Amegh.

Todos estos delfines, caracterizados por su rostro muy largo y provisto de numerosos dientes cónicos y cubiertos de esmalte rugoso, proceden del *paranense superior,* de facie estuariana, o del *mesopotamiense* (3), cuyos estratos fluviales, especialmente los inferiores, están

(1) G. Burmeister, *Anales del Museo nacional de Buenos Aires,* tomo III, página 457, plancha VIII, 1891.

(2) G. Rovereto, *Anales del Museo nacional de Buenos Aires,* tomo XXVII, página 144, lámina II, 1915.

(3) Algunos fragmentos y dientes aislados se encuentran rodados y, como fósiles alóctonos, dispersados entre las arenas de los horizontes más recientes, superpuestos; lo mismo que, en otras ocasiones, hemos visto para los demás elementos paleontológicos del paranense superior y del mesopotamiense.

constituídos, en gran parte, por los materiales del horizonte anterior, localmente removidos.

Todos los delfines recordados pertenecen seguramente al grupo de los odontocetes homodontes y, por lo tanto, nos corresponde la satisfacción de ser los primeros en señalar la existencia de *Squalodontidae* en los sedimentos entrerrianos y, por lo que nos consta, también sudamericanos.

Creemos también justificado fundar, sobre los restos descritos, un nuevo género y una nueva especie que proponemos llamar *Prionodelphis Rovereti,* dedicándolo al doctor Cayetano Rovereto, profesor de geología en la Universidad de Génova, muy conocido entre nosotros por sus importantes publicaciones sobre geología argentina y por su excelente revisión de los delfines longirrostros de Entre Ríos.

Habíamos ya preparado para su publicación la nota anterior, cuando, revisando los fósiles coleccionados en las barrancas paranenses por el extinto señor León Lelong (1), hallé tres muelas pertenecientes evidentemente a la misma especie.

Pero fué grande mi sorpresa cuando pude reconocer en ellas las mismas muelas atribuídas por F. Ameghino a la especie que el mismo autor había llamado *Apera sanguinaria* (2), considerándola como un carnicero del grupo de los *Creodonta* y próxima a *Hyaenodon.*

Creo que no es el caso de volver a la antigua discusión sobre el *Eutemnodus americanus* de Bravard, ni de investigar si el molar carnicero que motivó la discusión entre F. Ameghino (3) y Burmeister, perteneció a un *Felidae* o a un *Hyenodontidae.* Pero considero necesario observar que las muelas de la colección Lelong no se pueden considerar de la misma especie de la muela descrita por Burmeister (4), sino que pertenecen a la misma especie de escualodonte cuya muela acabamos de describir (5).

F. Ameghino fué inducido a considerarlas, junto con el molar carnicero de Bravard y de Burmeister, por « su superficie de esmalte fuerte-

(1) El señor León Lelong, por largos años fué un incansable explorador de las barrancas paranenses. Reunió una importante colección paleontológica que fué estudiada por F. Ameghino en su obra mayor sobre mamíferos fósiles argentinos.

(2) F. Ameghino, *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina* (Actas de la Academia nacional de ciencias de Córdoba, t. VI), página 913, plancha 77, página 1, 2 y 3, Buenos Aires, 1889.

(3) F. Ameghino, *Ibid.*, página 340.

(4) G. Burmeister, *Anales del Museo nacional de Buenos Aires,* tomo III, página 97, 1885.

(5) Con el fin de excluir toda duda de un posible error de parte mía, consideré necesario someter las muelas descritas al examen de persona más competente. Las

mente rugosa y cubierta por impresiones en forma de redecilla... », aunque este esmalte, completamente ruguloso en toda su superficie, recordando y acentuando el aspecto del esmalte de muchos odontocetes y especialmente de todos los delfines mesopotamienses, no se puede confundir con el esmalte de la muela de la descripción de Burmeister, cuya « superficie externa (y únicamente la superficie externa) de la corona está marcada con pequeñas impresiones, dándole un aspecto de redecilla... ».

Para poner en mayor relieve las particularidades morfológicas de las muelas conservadas en la colección Lelong, permítaseme ampliar la descripción que de las mismas nos dió F. Ameghino.

La muela que este autor consideró como un p_1 (fig. 2 A), es, sin duda, un molar anterior inferior izquierdo o, si se imagina, como es muy posible, que la heterodontia de nuestra especie fuera aún más diferenciada que en los demás escualodóntidos, un premolar inferior; en apoyo de esta suposición está su aspecto general que se puede considerar como intermediario entre la conformación del diente que supusimos un incisivo y aquella del molar. En efecto, mientras su forma cónica, muy deprimida lateralmente y alargada en sentido ántero-posterior, su perfil triangular con vértice formado por una cúspide elevada, cíngulo basal, esmalte finamente ruguloso y doble raíz, lo indican como del mismo tipo del molar ya descrito, su cúspide delgada y puntiaguda está bien retorcida hacia atrás, en forma de gancho, como en el incisivo. Además, su corona presenta una verdadera cresta, delgada, filosa, solamente sobre el borde anterior, de perfil convexo; en cambio, el borde posterior, de perfil cóncavo, presenta una superficie más ancha y roma, como en el incisivo. Sobre la cresta anterior se observa un solo dentículo, muy pequeño, situado, más a menos, a la mitad de la altura de este borde. En vez, sobre el borde posterior, en forma de dorso, no se observan verdaderos dentículos, sino algunas rugosidades del esmalte, algo más pro-

envié, por tanto, al profesor Rovereto, quien muy amablemente me las devolvió, acompañándolas con la carta que transcribimos a continuación :

Genova, 12 maggio 1922.

Gentilissimo signor dottore :

Ricevo i due interessanti fossili che Ella mi ha inviati. A mio modo di vedere si tratta certamente di un squalodontide, e, da quel poco di libri che ho potuto consultare, di un genere differente dai conosciuti, soprattutto per la piattaforma interna che ha il dente, con tutta probabilità mandibolare sinistro, pluriradiculato. Il dente monocuspidato con solco verticale, che accenna essere prossimo a quelli pluriradiculati, somiglia un poco a quelli dei veri squalodon. Il genere *Apera* Ameghino sussiste ancora ? non figura negli elenchi posteriori dello stesso autore. Se volesse studiare al microscopio qualcuno di tali denti ricordi che Dal Piaz ne da delle microfotografie. Io potrei farle eseguire sezioni sottili e microfotografia. Con cordiali saluti e ossequi.

G. Rovereto.

nunciadas que las demás, pudiéndose tal vez considerar como dentículos embrionarios. El cíngulo basal es delgado y poco sobresaliente, pero bien marcado sobre el lado interno. Sobre este lado falta completamente el talón, de modo que la base de la corona presenta un contorno elíptico, algo adelgazado sobre la extremidad anterior en correspondencia de la base de la cresta. Tiene dos raíces bien separadas en todo su largo, y con base de implantación propia para cada una: las dos son muy comprimidas lateralmente, algo arqueadas y dirigidas oblicuamente hacia atrás. La raíz posterior termina con vértice adelgazado y completamente cerrado; el vértice de la anterior es roto, mostrando un angosto resto de canal medular.

Fig. 2

Las otras dos muelas, las p_3 y p_4 de F. Ameghino, son verdaderos molares, de conformación general idéntica al molar ya descrito, del cual se diferencian especialmente por el talón interno más angosto y menos marcado; probablemente pertenecen a la mandíbula inferior, en la cual habrían ocupado una el lado derecho y la otra el lado izquierdo.

El molar inferior izquierdo (fig. 2 B, p_4 de Ameghino) se halla en buen estado de conservación, con una pequeña astilladura en la superficie esmaltada del borde posterior. Tiene: corona alargada en sentido ántero-posterior, deprimida lateralmente, cubierta de esmalte rugoso; perfil triangular, cresta sectorial, vértice formado por una cúspide robusta, borde anterior y posterior de la cresta denticulados; cíngulo basal bien desarrollado, especialmente sobre el borde interno; base de la corona algo ensanchada posteriormente sobre el lado interno; dos raíces bien separadas en todo su largo y divergentes.

Se diferencia del molar descrito anteriormente por los dentículos de la cresta algo más marcados, no sólo el borde posterior, sino también sobre el anterior. Sobre este lado existen, en efecto, dos tubérculos: uno, más grande, situado más o menos a mitad altura del borde anterior, marcando, sobre este borde, la base de la cúspide central, y otro, más pequeño, situado en la base del mismo borde. Pero los dentículos del borde posterior son más pronunciados y mejor definidos, aunque situa-

dos en una posición análoga. El talón interno es menos desarrollado y limitado a la parte posterior de la base de la corona, de modo que el contorno de esta base asume una forma subtriangular, con ángulos anterior, posterior e interno: este último obtuso y los otros dos, especialmente el primero, agudos. También en esta muela las dos raíces son comprimidas lateralmente, con vértice agudo y orificio externo del canal de la pulpa completamente cerrado. Ambas raíces son rectas, levemente oblicuas hacia atrás; el vértice de la anterior algo retorcido hacia el lado posterior. La raíz posterior no presenta vestigios de subdivisiones. Sus dimensiones (véase cuadro adjunto) son comparables con aquellas del molar anteriormente descrito, pero su corona presenta un mayor desarrollo en el sentido ántero-posterior y las raíces son relativamente más largas.

El molar inferior derecho (el p_3 de Ameghino) es fragmentario, faltándole la parte posterior de la corona y la raíz posterior (fig. 2 C); la superficie de fractura va desde el vértice del tubérculo mediano del borde posterior de la cresta sectorial hasta el borde posterior de la implantación de la raíz que falta. Pero, asimismo, es fácil reconocer que también este molar está construído sobre el mismo tipo de los molares ya recordados. Como caracteres particulares presenta un mayor desarrollo de los denticulos de la cresta anterior (pero siempre marcados por simples entalladuras del borde de la cresta) y un menor desarrollo correlativo de la cúspide central, la que es, sin embargo, también elevada, robusta, puntiaguda, comprimida lateralmente y algo inclinada hacia atrás. No presenta el ensanche del borde interno de la base en forma de talón, sino un desarrollo levemente mayor del lado interno del cono dentario; por lo tanto, el contorno de la base (cuya completa reconstrucción no resulta difícil) es casi regularmente elíptico. La raíz (anterior) que el fragmento conserva todavía, tiene una dirección netamente oblicua hacia atrás, pero el vértice, romo y cerrado, es levemente retorcido hacia adelante, de modo que el perfil de la entera raíz recuerda la forma de una S itálica. Por su conformación, se diría que esta muela, en la serie dentaria, hubiese ocupado una posición intermediaria entre las dos muelas inferiores (molar y premolar) recordadas, pero, naturalmente, sobre distinta rama mandibular.

En el cuadro siguiente reunimos las principales medidas de las tres muelas de la colección Lelong. Estas medidas están expresadas en milímetros; las que cerramos entre paréntesis en la columna del molar derecho, son simplemente inductivas, porque son tomadas, según nuestra reconstrucción, de la parte que falta en esta muela:

Muelas inferiores	Premolar	Molar derecho	Molar izquierdo
	mm	mm	mm
Corona			
Diámetro ántero-posterior de la base	9,0	(13)	13,0
Diámetro transverso de la base (en su mayor ancho)	4,75	7,0	7,0
Alto desde la base al vértice de la cúspide mediana	6,75	9,0	8,0
Alto del cíngulo basal sobre el borde interno	1,25	2,50	2,50
Raíces			
Largo de la raíz anterior (lado externo)	6,50	(9)	11,0
Largo de la raíz posterior (lado externo)	8,0	10,0	12,0
Espesor de la raíz anterior en su base	2,50	4,0	4,50
Espesor de la raíz posterior en su base	2,50	4,0	4,0

Si en base a sus caracteres morfológicos colocamos en serie las diversas muelas recordadas y tentamos reconstruir la forma de las muelas que faltan para completar la serie dentaria, parece poderse deducir que esta especie de escualodonte presentaba una heterodontia hasta más definida que en los demás escualodontes conocidos y, en cierto modo, comparable con aquellas de los carniceros, esto es, compuesta por incisivos, premolares y molares, aunque no tan profundamente diferenciados entre sí y reunidos en la serie por formas dentarias, pasando una a otra con gradual transición.

Los incisivos de corona cónica, un poco turgente en proximidad de su base de contorno circular o más o menos elíptico; de vértice puntiagudo y retorcido posteriormente; de raíz única, más o menos cónica y más o menos comprimidas lateralmente.

Los premolares de corona cónica, pero sensiblemente comprimida transversalmente y alargada en sentido ántero-posterior, con perímetro basal más o menos netamente elíptico; cúspide puntiaguda y doblada hacia atrás en forma de gancho; cresta sectorial incompleta (más pronunciada sobre el borde anterior de la corona) y con dentículos reducidos en número y tamaño; pequeño cíngulo basal; raíz doble, comprimida transversalmente, algo curva y oblicua hacia atrás.

Los molares de corona cónica, muy comprimida lateralmente, de perfil triangular, con lado anterior algo más corto que el posterior, con cresta sectorial completa provista de bordes más o menos netamente denticulados (dos dentículos para el borde posterior, uno o dos para el anterior) y vértice ocupado por una cúspide robusta, elevada y algo inclinada hacia atrás; cíngulo basal bien desarrollado, especialmente sobre el bor-

de interno; talón póstero-interno especialmente desarrollado en los últimos molares superiores; contorno de la base de la corona subtriangular, dos raíces bien separadas y divergentes, casi rectas, con vestigios de desdoblamiento de la posterior en los últimos superiores.

El hallazgo de restos de un *Squalodontidae* en el paranense superior de Entre Ríos, nos permite extender también a Sud América la vasta área de difusión de esta interesante familia de cetáceos.

Además, nos permite agregar un dato más para confirmar la edad de los sedimentos del paranense superior, puesto que la totalidad (exceptuando algún caso dudoso) de los escualodontidos europeos, norteamericanos y australianos proceden de capas miocenas y pliocenas. Los géneros *Phocodon* y *Phococetus,* cuyas muelas parecen mostrar mayores afinidades con aquellas sobre las cuales fundamos el nuevo género *Prionodelphis,* son miocenos.

Agregaremos que en la misma localidad y en las mismas capas, de las cuales proceden las dos muelas que figuran en nuestra colección, señalamos recientemente la presencia de restos (odontolitos) de *Carcharodon megalodon* Ag. y de *Carcharodon Rondeleti* M. et H., asociación paleontológica que nos pareció muy importante para confirmar la edad miocena superior o miopliocena de estos yacimientos. Los caracteres morfológicos de los dientes de *Prionodelphis,* los que muestran un grado de diferenciación algo mayor en comparación con las muelas de las especies del género *Squalodon,* hablarían en el mismo sentido.

ÍNDICE DEL TOMO XXV

PARTE OFICIAL

Nómina de las publicaciones recibidas en canje durante los años de 1919 y 1920 V

PARTE CIENTÍFICA

C. Spegazzini, Mycetes chilenses 1
A. Windhausen, Ensayo de una clasificación de los elementos de estructura en el subsuelo de la Patagonia y su significado para la historia geológica del continente 125
H. E. Bruening, Observaciones meteorológicas en la costa del Perú 140
R. Beder, Los yacimientos de mineral de hierro de Caápucú, Quyquyó y San Miguel y el del mineral de Manganeso, de la Cordillerita (República del Paraguay) 170
O. Schmieder, Apuntes geomorfológicos de la sierra Grande de Córdoba 183
G. Bodenbender, Reseña hidrogeológica de la cuenca del río Primero en Córdoba 205
J. Keidel, Sobre la distribución de los depósitos glaciares del pérmico conocidos en la Argentina y su significación para la estratigrafía de la serie de Gondwana y la paleogeografía del hemisferio austral 239
A. Castellanos, La presencia del hombre fósil en el pampeano medio del Valle de los Reartes (Sierra de Córdoba) 369
H. Seckt, Estudios hidrobiológicos en la Argentina : *Schizophyceae* 383
H. Seckt, Estudios hidrobiológicos en la Argentina : *Flagellatae* 430
J. Frenguelli, *Prionodelphis Rovereti.* Un representante de la familia *Squalodontidae* en el paranense superior de Entre Ríos 491